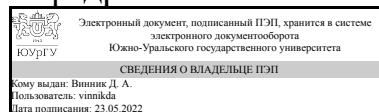


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



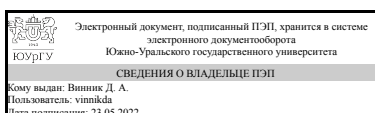
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07.02 Технологии производства тугоплавких металлов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

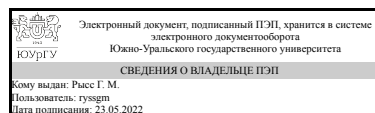
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Г. М. Рысс

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи преподавания дисциплины: - ознакомить студентов с разнообразием способов получения тугоплавких металлов и с перспективными направлениями развития технологий таких металлов; - сформировать знания по технологии производства тугоплавких металлов на базе знания физико-химических основ металлургических процессов. Задачи: - ознакомиться с основными технологиями тугоплавких металлов; - ознакомиться с основным технологическим оборудованием; - освоить методы технологических расчетов в металлургии тугоплавких металлов.

Краткое содержание дисциплины

– способы вскрытия концентратов тугоплавких металлов различными реагентами; – практическое использование процессов хлорирования; – способы очистки соединений тугоплавких металлов для последующего получения высокочистых металлов; – способы восстановления металлов из соединений газообразными восстановителями; – углеродотермические и металлотермические процессы восстановления металлов; – способы разделения близких по свойствам металлов; – способы рафинирования металлов; – металлокерамический метод получения компактного металла, а также использование электронно-лучевого переплава, зонной и плазменной плавки и других переплавных технологий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-4 Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий; испытательном и производственном оборудовании. | Знает: теоретические основы производства тугоплавких металлов и основное технологическое оборудование. Умеет: на основе знаний закономерностей физико-химии процессов и систем, закономерностей фазовых превращений в материалах анализировать влияние технологических параметров на процесс производства тугоплавких металлов Имеет практический опыт: участия в исследованиях и разработках параметров технологических процессов, условий получения цветных и редких металлов и влияния различных факторов на качество продукции. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Физическая химия, Физико-химия процессов и систем | Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------|--|
| Физико-химия процессов и систем | <p>Знает: понятия и законы физической химии для анализа физико-химических систем и процессов получения материалов, общие закономерности протекания химических реакций, природу химических реакций, используемых в производствах получения материалов; законы и понятия физической химии для анализа материаловедческих систем; природу фазовых равновесий в анализируемых системах; знать основы теории, технологии и технологические возможности массового производства черных, цветных и редких металлов, - основы теории термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, -принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий</p> <p>Умеет: осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые и химические равновесия в сложных системах; выполнять математическое описание кинетики процессов получения материалов; использовать справочную литературу для выполнения расчетов, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений при получении металлов и их сплавов; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния; использовать справочную литературу для выполнения расчетов. Имеет практический опыт: решения физико-химических задач материаловедческого профиля, физико-химических расчетов по теории технологических процессов производства, обработки и модификации металлических материалов и покрытий</p> |
| Физическая химия | <p>Знает: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>высокотехнологичных процессов в области материаловедения и технологии материалов, основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: применять фундаментальные знания физической химии в освоении последующих общеинженерных и профессиональных дисциплин и выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании</p> <p>высокотехнологичных процессов в области материаловедения и технологии материалов, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: использовать основные законы физико-химии в исследованиях, расчетах и проектировании технологических процессов производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов, покрытий деталей и изделий; испытательном и производственном оборудовании., использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> |
|--|---|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|------|
| | | Номер семестра | |
| | | 6 | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 72 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 80 | 32 | 48 |
| Лекции (Л) | 48 | 16 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 86,25 | 35,75 | 50,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к экзамену | 12 | 0 | 12 |
| Выполнение курсовой работы по расчету материального и теплового баланса технологического процесса производства металла | 20,5 | 0 | 20.5 |
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части разделов 2, 3 | 8 | 8 | 0 |
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части раздела 1 | 8 | 8 | 0 |
| Подготовка к зачету | 12 | 12 | 0 |

| | | | |
|---|-------|-------|-------------|
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части раздела 9 | 8 | 0 | 8 |
| Решение задач по разделам 1-3 | 7,75 | 7,75 | 0 |
| Решение задач по разделам 4-10 | 10 | 0 | 10 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 13,75 | 4,25 | 9,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен, КР |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Задачи и структура курса. Подготовка руды к металлургической переработке. | 10 | 6 | 4 | 0 |
| 2 | Технологии производства титана | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 3 | Технологии производства циркония и гафния. | 6 | 2 | 4 | 0 |
| 4 | Технологии производства молибдена | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 5 | Технологии производства вольфрама | 10 | 6 | 4 | 0 |
| 6 | Технологии производства хрома | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 7 | Технологии производства ниобия и тантала | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 8 | Технологии производства ванадия | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 9 | Технологии рафинирования металлов | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 10 | Технологии получения компактных тугоплавких металлов и сплавов | 4 | 4 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Классификация тугоплавких металлов, их применение в народном хозяйстве. Руды тугоплавких металлов, необходимость их обогащения. Подготовка руды к обогащению. Обогащение флотацией. | 2 |
| 2 | 1 | Обогащение флотацией. Электрические и магнитные способы обогащения. | 2 |
| 3 | 1 | Гравитационные методы обогащения. Специальные методы обогащения. | 2 |
| 4 | 2 | Физические и химические свойства титана. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Титаносодержащие руды. Способы их обогащения. Схема переработки ильменитовых концентратов. Восстановительная плавка ильменита. | 2 |
| 5 | 2 | Производство четыреххлористого титана. Хлорирование в твердом состоянии и в расплаве. Очистка тетрахлорида титана. | 2 |
| 6 | 2 | Металлотермическое восстановление титана из тетрахлорида магнием и натрием. | 2 |
| 7 | 2 | Очистка титановой губки. Вакуумный переплав титановой губки и получение слитков. Выплавка сплавов на основе титана. | 2 |
| 8 | 3 | Физические и химические свойства циркония и гафния. Области применения и перспективы. Минералы, руды, концентраты. Вскрытие концентратов. Способы разделения циркония и гафния. Получение циркония электролизом галогенидов в солевом расплаве. Получение компактного циркония. | 2 |
| 9 | 4 | Физические и химические свойства молибдена. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Окислительный обжиг молибденита в | 2 |

| | | | |
|----|----|--|---|
| | | многоподовых печах и печах "КС". Технология возгонки триоксида молибдена из огарков. | |
| 10 | 4 | Гидрометаллургическая переработка огарков с получением раствора молибдата аммония. Очистка растворов от примесей меди, железа, никеля и цинка.. Разложение концентрата азотной кислотой. | 2 |
| 11 | 4 | Технология получения молибденовых порошков восстановлением триоксида молибдена водородом. Комплексная переработка молибденового сырья. | 2 |
| 12 | 4 | Получение компактного молибдена. Получение сплавов на основе молибдена. Получение рения. | 2 |
| 13 | 5 | Физические и химические свойства вольфрама. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Минералы, руды, концентраты. | 2 |
| 14 | 5 | Разложение вольфрамовых концентратов спеканием с содой, содовым раствором, минеральными кислотами. | 2 |
| 15 | 5 | Выделение вольфрама из растворов, получение его оксида (VI). Восстановление вольфрама из оксида водородом и углеродом. Получение компактного вольфрама. | 2 |
| 16 | 6 | Физические и химические свойства хрома. Области применения и перспективы. Минералы, руды, концентраты. Переработка руд. Получение оксида хрома (III). | 2 |
| 17 | 6 | Способы получения металлического хрома. | 2 |
| 18 | 7 | Физические и химические свойства ниобия и тантала. Области применения и перспективы. Минералы, руды, концентраты. Вскрытие концентратов. Способы разделения ниобия и тантала. Получения компактных ниобия и тантала. | 2 |
| 19 | 8 | Физические и химические свойства ванадия. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Производство соединений ванадия. | 2 |
| 20 | 8 | Получение металлического ванадия и феррованадия. | 2 |
| 21 | 9 | Рафинирование металлов. Чистота металлов и методы рафинирования. Электролитическое рафинирование. Рафинирующие перплавы. | 2 |
| 22 | 9 | Карбонилирование. Кристаллофизическое рафинирование. Иодидный метод. Зонная плавка. | 2 |
| 23 | 10 | Применение метода порошковой металлургии в производстве тугоплавких металлов | 2 |
| 24 | 10 | Использования электронно-лучевой, плазменной, индукционной и дуговой плавок для получения компактных тугоплавких металлов и сплавов на их основе. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Расчет рационального состава руды и концентрата. | 2 |
| 2 | 1 | Расчет количественных показателей обогащения Термодинамика и кинетика выщелачивания. | 2 |
| 3, 4 | 2 | Расчет материального баланса плавки ильменитового концентрата в дуговой электрической печи | 4 |
| 5, 6 | 2 | Расчет процесса хлорирования титанового шлака | 4 |
| 7, 8 | 3 | Расчет переработки цирконового концентрата спеканием | 4 |
| 9, 10 | 4 | Расчет окислительного обжига молибденитового концентрата | 4 |
| 11 | 4 | Расчет выщелачивания огарка окислительного обжига молибденитового концентрата | 2 |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| 12, 13 | 5 | Расчет материального баланса спекания вольфрамитового концентрата с содой | 4 |
| 14 | 6 | Расчет шихты алюминотермического получения хрома | 2 |
| 15 | 8 | Расчет шихты выплавки феррованадия | 2 |
| 16 | 9 | Расчет рафинирования металла зонной плавкой | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | не предусмотрены | 0 |

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 экзамену | ПУМД осн. 1; осн. 2; осн. 3, гл. 1-5; осн. 4, гл. 4; 14; 15; 16. ЭУМД 1, 6. | 7 | 12 |
| Выполнение курсовой работы по расчету материального и теплового баланса технологического процесса производства металла | ПУМД МПСР 1; ЭУМД 2, 5. | 7 | 20,5 |
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части разделов 2, 3 | ПУМД осн. 2; осн. 3, гл. 4; осн. 4, гл. 14. ПУМД доп. 2 гл. 7, 8; ЭУМД 4; 7, разд. 6. | 6 | 8 |
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части раздела 1 | ПУМД осн. 4, гл. 1, 2. ЭУМД 9 | 6 | 8 |
| Подготовка к зачету | ПУМД осн. 4, гл. 1, 2, 14; ПУМД осн. 3, гл. 4; ПУМД осн. 3; ЭУМД 4; 7, гл. 1, 6. | 6 | 12 |
| Выполнение индивидуального задания по теоретической части раздела 9 | ЭУМД 3. ПУМД доп. 1, гл. 5,6. | 7 | 8 |
| Решение задач по разделам 1-3 | ЭУМД 5, 8; | 6 | 7,75 |
| Решение задач по разделам 4-10 | ЭУМД 5 | 7 | 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 | Проверка решения задач к разделу 1 | 1 | 6 | Студент решает 2 задачи по разделу 1 "Подготовка руды к металлургической переработке". При оценивании результатов | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|---|---|---|-------|
| | | | | | мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностями в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается. | | |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Проверка выполнения индивидуального задания по разделу 1 Подготовка руды к металлургической переработке | 1 | 6 | Студент выполняет письменный ответ на индивидуальное задание по теоретической части раздела 1 Подготовка руды к металлургической переработке. Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: правильный ответ - 6 баллов; неполный ответ, недостатки в оформлении - 4 балла; ответ с существенными погрешностями, грубые недостатки в оформлении - 2 балла; ответ не по теме или отсутствие ответа - 0 баллов. | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Проверка решения задач к разделам 2 и 3. | 1 | 12 | Студент решает 4 задачи по разделу 2 "Технологии производства титана" и разделу 3 Технологии производства циркония и гафния". При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностями в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|---|----|--|-------|
| | | | | | | погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается. | |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Проверка выполнения индивидуального задания по разделу 2 Технологии производства титана | 1 | 6 | Студент выполняет письменный ответ на индивидуальное задание по теоретической части раздела 2 Технологии производства титана. Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: правильный ответ - 6 баллов; неполный ответ, недостатки в оформлении - 4 балла; ответ с существенными погрешностями, грубые недостатки в оформлении - 2 балла; ответ не по теме или отсутствие ответа - 0 баллов. | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Проверка выполнения индивидуального задания по разделу 3 Технологии производства циркония и гафния | 1 | 6 | Студент выполняет письменный ответ на индивидуальное задание по теоретической части раздела 3 Технологии производства циркония и гафния. Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: правильный ответ - 6 баллов; неполный ответ, недостатки в оформлении - 4 балла; ответ с существенными погрешностями, грубые недостатки в оформлении - 2 балла; ответ не по теме или отсутствие ответа - 0 баллов. | зачет |
| 6 | 6 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 12 | При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Промежуточная аттестация проводится в письменном виде по билетам. | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------------------------|---|--|---|---------|
| | | | | | <p>Вопросы охватывают разделы 1 "Подготовка руды к металлургической переработке", 2 "Технологии производства титана" и 3 "Технологии производства циркония и гафния".</p> <p>В билете 3 вопроса, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета.</p> <p>Критерии оценивания ответов: правильный ответ на вопрос оценивается в 4 балла; правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; неполный ответ оценивается в 2 балла; ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оцениваются в 0 баллов.</p> | | |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Проверка решения задач к разделу 4 | 1 | 6 | <p>Студент решает 2 задачи по разделу 4 "Технологии производства молибдена". При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностями в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается.</p> | экзамен |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Проверка решения задач к разделу 5 | 1 | 6 | <p>Студент решает 2 задачи по разделу 5 "Технологии производства вольфрама". При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностями в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------------|--|---|---|--|-----------------|
| | | | | | | балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается. | |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Проверка решения задач к разделам 6, 8 и 9 | 1 | 9 | Студент решает 3 задачи по разделам 6 "Технологии производства хрома", 8 "Технологии производства ванадия" и 9 "Технологии рафинирования металлов". При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностями в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается. | экзамен |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Проверка выполнения индивидуального задания по разделам 4-10 | 1 | 6 | Студент выполняет письменный ответ на индивидуальное задание по теоретической части разделов 4-10. Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: правильный ответ - 6 баллов; неполный ответ, недостатки в оформлении - 4 балла; ответ с существенными погрешностями, грубые недостатки в оформлении - 2 балла; ответ не по теме или отсутствие ответа - 0 баллов. | экзамен |
| 11 | 7 | Курсовая работа/проект | "Расчет материального и теплового баланса процесса и расчет агрегата для осуществления процесса" | - | 9 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). | курсовые работы |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии.</p> <p>Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--|---|--|--|---------|
| | | | | | <p>работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p> | | |
| 12 | 7 | Промежуточная аттестация | Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен) | - | 12 | <p>При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменном виде по билетам. После проверки ответов преподаватель может задать уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания ответов: правильный ответ на вопрос оценивается в 4 балла; правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; неполный ответ оценивается в 2 балла; ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оцениваются в 0 баллов.</p> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лыкасов, А. А. *Металлургия вольфрама и молибдена* Текст учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, В. М. Жихарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 78, [2] с.
2. Лыкасов, А. А. *Общая металлургия Ч. 4 Металлургия титана* Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 25,[2] с. ил.
3. Зеликман, А. Н. *Металлургия редких металлов* Учеб. для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" А. Н. Зеликман, Б. Г. Коршунов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1991. - 431 с. ил.
4. Уткин, Н. И. *Производство цветных металлов* Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. *Процессы и аппараты цветной металлургии* Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, А. П. Дорошкевич и др.; Под ред. С. С. Набойченко; Урал. гос. техн. ун-т (УПИ). - 2-е изд., доп. - Екатеринбург: Уральский государственный технический университет - У, 2005
2. Зеликман, А. Н. *Металлургия тугоплавких редких металлов* [Текст] Учебник. - М.: Металлургия, 1986. - 440 с.

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

1. Известия вузов. Цветная металлургия
2. Цветные металлы
3. Реферативный журнал. Металлургия

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Германюк, Н. В. *Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия"* Текст учеб. пособие для студентов специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" Н. В. Германюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 31, [1] с. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Германюк, Н. В. *Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия"* Текст учеб. пособие для студентов специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" Н. В. Германюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 31, [1] с. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид | Наименование | Библиографическое описание |
|---|-----|--------------|----------------------------|
|---|-----|--------------|----------------------------|

| | литературы | ресурса в электронной форме | |
|---|--|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Челноков, В.С. Получение соединений тугоплавких металлов. [Электронный ресурс] / В.С. Челноков, И.В. Блинков, В.Н. Аникин, Д.С. Белов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 60 с. https://e.lanbook.com/book/69756 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ | Германюк, Н. В. Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия" Текст учеб. пособие для студентов специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" Н. В. Германюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 31, [1] с. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000497459 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Колобов, Г.А. Основы рафинирования цветных металлов. [Электронный ресурс] / Г.А. Колобов, А.В. Елютин, Н.Н. Ракова, В.Н. Бруэк. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 93 с. http://e.lanbook.com/book/2059 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Богатырева, Е. В. Производство тугоплавких редких металлов. Металлургия титана и его соединений : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 161 с. https://e.lanbook.com/book/128991 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Богатырева, Е. В. Инженерные расчеты в металлургии : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2015. — 203 с. https://e.lanbook.com/book/116602 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Челноков, В. Е. Процессы получения и обработки материалов : получение тугоплавких металлов из соединений : учебное пособие / В. Е. Челноков. — Москва : МИСИС, 2017. — 120 с. https://e.lanbook.com/book/117270 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 7 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Лыкасов, А. А. Металлургия цветных металлов [Текст] учеб. пособие для направлений 22.03.01, 22.03.02 А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 194, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560927 |
| 8 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Николаев, А. А. Обогащение полезных ископаемых. Решение практических задач : учебное пособие / А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2021. — 53 с https://e.lanbook.com/book/178077 |
| 9 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Лыкасов, А. А. Обогащение руд цветных металлов [Текст] учеб. пособие по специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, М. С. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 85, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000492059 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(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 | 314 (1) | Компьютер, проектор |
| Лекции | 314 (1) | Компьютер, проектор |