

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 16:06:24

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Металлургия

Закреплена за подразделением

Кафедра цветных металлов и золота

Направление подготовки

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Неделя | 17 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Сам. работа | 57 | 57 | 57 | 57 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Божко Галина Геннадьевна

Рабочая программа

Металлургия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ, 38.03.02-БМН-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра цветных металлов и золота

Протокол от 15.02.2022 г., №10

Руководитель подразделения Тарасов В.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Научить понимать и анализировать основные технологические процессы производства цветных металлов с учетом комплексности извлечения компонентов сырья и охраны окружающей среды, и обосновывать технологические схемы переработки сырья |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.05 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Корпоративные финансы | |
| 2.1.2 | Бухгалтерский учет и анализ | |
| 2.1.3 | Основы производственного менеджмента и бережливое производство | |
| 2.1.4 | Сквозная бизнес-аналитика | |
| 2.1.5 | Статистика и Data Science | |
| 2.1.6 | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений | |
| 2.1.7 | Экономическая оценка инвестиций | |
| 2.1.8 | Цифровая экономика | |
| 2.1.9 | Макроэкономика | |
| 2.1.10 | Теория отраслевых рынков | |
| 2.1.11 | Экономика фирмы | |
| 2.1.12 | Информатика | |
| 2.1.13 | Микроэкономика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Анализ и прогнозирование денежных потоков | |
| 2.2.2 | Стратегический маркетинг | |
| 2.2.3 | Транспортное обеспечение коммерческой деятельности | |
| 2.2.4 | Управление инновациями | |
| 2.2.5 | Финансовый менеджмент | |
| 2.2.6 | Диагностика и оптимизация финансово-экономического состояния компании | |
| 2.2.7 | Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.8 | Психология и технология деловых переговоров | |
| 2.2.9 | Управление цепями поставок | |
| 2.2.10 | Финансовый менеджмент | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ПК-3: Способен проводить анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявлять возможности повышения эффективности управления | |
| Знать: | |
| ПК-3-31 основы качественного и количественного анализа технологических данных, базовые понятия и актуальные достижения в технологиях производства цветных металлов | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Знать: | |
| УК-1-31 физико-химические основы металлургических процессов. Требования к современным процессам, технологическим схемам и основным продуктам производства цветных металлов, стадии моделирования бизнес-процессов | |
| ПК-3: Способен проводить анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявлять возможности повышения эффективности управления | |
| Уметь: | |
| ПК-3-У1 проводить анализ технологических и технико-экономических показателей процессов и технологических схем производства цветных металлов | |

| |
|---|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Уметь: |
| УК-1-У1 применять понятия и актуальные достижения в технологиях производства цветных металлов в профессиональной деятельности |
| ПК-3: Способен проводить анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявлять возможности повышения эффективности управления |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 навыками типовых расчетов балансов металлов в производственных процессах и умением анализировать и сопоставлять технологические и технико-экономические показатели металлургических процессов и производств. |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Владеть: |
| УК-1-В1 навыками в использовании знаний и актуальных достижений в производстве цветных металлов, необходимых в профессиональной деятельности в анализе и обобщении информации, включая методы социальных, гуманитарных, экономических и прочих дисциплин в производственной деятельности |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Введение. Технология производства вольфрама | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация редких металлов. Основные свойства вольфрама и области применения. Минералы и месторождения вольфрама. Способы вскрытия вольфрамсодержащего сырья. Аппаратурное оформление процессов. Технология получения порошка вольфрама. Получение компактного вольфрама. /Лек/ | 6 | 6 | УК-1-31 ПК-3-31 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Расчет рационального состава вольфрамитового и шеелитового концентрата /Пр/ | 6 | 6 | УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э4 Э5 | | | Р1 |
| 1.3 | Получение триоксида вольфрама /Лаб/ | 6 | 6 | УК-1-В1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.1 Э4 Э5 | | КМ1 | Р4 |
| 1.4 | Домашнее задание №1 /Ср/ | 6 | 20 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э4 Э5 | | | Р7 |
| | Раздел 2. Технология производства молибдена | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|----|---------------------------------|--|--|-----|----|
| 2.1 | Основные свойства молибдена и области применения. Минералы молибдена и месторождения. Способы переработки молибденитовых концентратов. Аппаратурное оформление процессов. /Лек/ | 6 | 6 | УК-1-31 ПК-3-31 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Расчет рационального состава молибденитового концентрата Выбор технологических схем переработки молибденового сырья с учетом его комплексного использования (извлечение рения) /Пр/ | 6 | 6 | УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э2 Э4 Э5 | | | Р2 |
| 2.3 | Моделирование процесса обжига сульфидных концентратов в печи кипящего слоя на ЭВМ /Лаб/ | 6 | 6 | УК-1-В1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э4 Э5 | | КМ1 | Р5 |
| 2.4 | Домашнее задание №2 /Ср/ | 6 | 20 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э4 Э5 | | | Р8 |
| Раздел 3. Технология производства тантала и ниобия | | | | | | | | |
| 3.1 | Основные свойства тантала и ниобия, области применения. Минеральное сырье и месторождения тантала и ниобия. Переработка танталит-колумбитовых концентратов разложением плавиковой кислотой. Вскрытие лопаритовых концентратов хлорированием. Технология получения металлических тантала и ниобия. /Лек/ | 6 | 5 | УК-1-31 ПК-3-31 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Расчет рационального состава танталит-колумбитового концентрата /Пр/ | 6 | 5 | УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э2 Э4 Э5 | | | Р3 |
| 3.3 | Получение феррониобия /Лаб/ | 6 | 5 | УК-1-В1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э4 Э5 | | КМ1 | Р6 |
| 3.4 | Домашнее задание 3. Составление схем комплексной переработки тантал-и ниобийсодержащего сырья с получением продуктов различного химического состава и назначения. /Ср/ | 6 | 17 | ПК-3-31 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э4 Э5 | | | Р9 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|---------------------------|------------------------------------|--|
| КМ1 | Защиты лабораторных работ | | 1 Перечислите существующие способы разложения вольфрамовых минералов. 2 Какую температуру целесообразно поддерживать при спекании с содой? 3 Какова роль селитры при вскрытии вольфрамитовых концентратов спеканием с содой? 4 Какова роль кремнезема при вскрытии шеелитовых концентратов спеканием с содой? 5 Какое промышленное оборудование используется для спекания вольфрамовых концентратов? 6 Перечислите существующие способы переработки растворов вольфрамата натрия. 7 Назовите основные примеси, от которых очищают растворы вольфрамата натрия и какие существуют способы очистки 8 Как изменяется механизм окисления частицы молибденита с возрастанием температуры? 9 В каких аппаратах производят обжиг молибденитовых концентратов? 10 Что такое кипящий слой материала? 11 На чем основан расчет процесса обжига? 12 Как в производственных условиях можно изменять количество серы в огарке? 13 На чем основаны металлотермические процессы восстановления? 14 Как рассчитать тепловой эффект реакции, удельный тепловой эффект реакции? 15 Что такое ферросплавы и где они находят свое применение? 16 Как рассчитать теоретическую температуру процесса алюминотермического процесса восстановления? 17 Какова роль железа в процессе получения ферронниобия? 18 Как в промышленной практике осуществляют зонную очистку металлов? 19 Свойства вольфрама. Источники сырья. Области применения. 20 Основные минералы молибдена. Сырьевая база в России и за рубежом. 21 Свойства тантала и ниобия. Области применения. Источники сырья. 22 Какие требования предъявляют к металлам-восстановителям? 23 Как определяют температурный эффект металлотермического процесса? |

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| P1 | Раздел 1 Практическая работа 1 | | Расчет рационального состава вольфрамитового и шеелитового концентрата |
| P2 | Раздел 2 Практическая работа 2 | | Расчет рационального состава молибденитового концентрата Выбор технологических схем переработки молибденового сырья с учетом его комплексного использования (извлечение рения) |
| P3 | Раздел 3 Практическая работа 3 | | Расчет рационального состава танталит- колумбитового концентрата |
| P4 | Раздел 1 Лабораторная работа 1 | | Получение триоксида вольфрама |
| P5 | Раздел 2 Лабораторная работа 2 | | Моделирование процесса обжига сульфидных концентратов в печи кипящего слоя на ЭВМ |

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|--|
| P6 | Раздел 3 Лабораторная работа 3 | | Получение феррониобия |
| P7 | Раздел 1 Домашнее задание 1 | | <p>1 Вариант ДЗ 1: Рассчитать рациональный состав вольфрамитового концентрата, шихту для спекания с содой. Исходные данные для расчета: 1 Химический состав концентрата %: 68,5WO₃; 0,1 Mo; 2,0 SiO₂; 0,02 P; 0,015 As; 9,5 Fe; 9,1 Mn; 0,15 S; прочие – до 100. 2 Производительность цеха по концентрату – 1800 т/год. 3 Состав шихты для спекания: концентрат + сода + селитра + отвалы для выщелачивания. Содержание WO₃ в шихте – 25%; Содержание WO₃ в отвалах – 2%. 5 Количество Na₂CO₃ – 80% от теоретически необходимого количества. 6 Количество селитры 2% от массы концентрата. 7 Состав технической соды – 98% Na₂CO₃. 8 Количество рабочих дней в году – 350. Минералогический состав концентрата: вольфрамит (50% WO₃ – FeWO₄ ; 50% WO₃ – MnWO₄), молибденит (MoS₂), аурипигмент (As₂S₃).</p> <p>2 Вариант ДЗ 1 Рассчитать рациональный состав концентрата и шихту для спекания шеелитового концентрата с содой, составить суточный материальный баланс. Исходные данные для расчета: 1 Состав концентрата, %: 60 WO₃; 0,1 Mo; 20 CaO; 5 SiO₂; 0,1 Cu; 0,1 P; 0,1 As; 0,76 Fe; 0,93 S; прочие – до 100. 2. Производительность цеха по концентрату – 1800 т/год. 3 Состав шихты для спекания: концентрат + сода + кварцевый песок + отвалы от выщелачивания. 4 Содержание WO₃ в шихте – 20%; содержание WO₃ в отвалах – 2%. 5 Количество Na₂CO₃ – 80% от стехиометрически необходимого количества. 6 Расход кварцевого песка – 120% от стехиометрически необходимого количества для связывания кальция в шеелите. 7 Число рабочих дней в году – 350.</p> |
| P8 | Раздел 2 Домашнее задание 2 | | <p>Рассчитать материальный баланс и рациональный состав продуктов обжига молибденитового концентрата в кипящем слое. 1 Рациональный состав концентрата (%): 82,0 MoS₂; 1,3 CuFeS₂, 2,34 FeS₂; 2,61 CaCO₃; 5,1 SiO₂; 2,5 – влага; 1,5 – флотореагенты (условно C₈H₁₈); прочие – до 100. 2 В пыль при обжиге переходит 30% концентрата. 3 Степень окисления молибдена в огарке 97%, в пыли – 70%. 4 Сульфидная сера в огарке и пыли связана только с молибденом. Минералогический состав огарка и пыли: MoS₂ MoS₂, высшие оксиды железа и меди, сульфат кальция, кварцит. 5 При обжиге молибденита в кипящем слое 10% SO₂ в газах окисляется до SO₃. 6 Избыток воздуха при обжиге 80%.</p> |

| | | | |
|----|-----------------------------------|--|---|
| P9 | Раздел 3 Домашнее задание 3 | | <p>Варианты ДЗ 3.</p> <p>1 Составить принципиальную схему получения металлического Nb при переработке танталит-колумбитового концентрата.</p> <p>2 Составить принципиальную схему получения металлического Ta при переработке танталит-колумбитового концентрата.</p> <p>3 Составить технологическую схему получения порошка Ta из лопаритового концентрата.</p> <p>4 Составить технологическую схему получения порошка Nb из лопаритового концентрата.</p> <p>5 Составить принципиальную схему получения металлического Ta из смеси оксидов Ta и Nb, содержащих 90% оксида Ta.</p> <p>6 Составить принципиальную схему получения металлического Nb из смеси оксидов Ta и Nb, содержащих 90% оксида Nb.</p> <p>7 Составить технологическую схему и дать характеристику основных технологических переделов для получения Ta₂O₅ (содержащего 99,99% Ta₂O₅) из лопаритового концентрата.</p> <p>8 Составить технологическую схему и дать характеристику основных технологических переделов для получения металлического Nb из смеси хлоридов, содержащей 80% NbOCl₃, остальное NbCl₅ + TaCl₅.</p> <p>9 Составить технологическую схему и дать характеристику основных технологических переделов для получения металлического Ta из смеси хлоридов, содержащей 80% TaCl₅, остальное NbCl₅ + NbOCl₃.</p> <p>10 Дать схему и основы процесса получения Nb высокой чистоты из вторичного сырья, содержащего Nb, Fe и Ta.</p> <p>11 Дать схему и основы процесса получения Ta высокой чистоты из вторичного сырья, содержащего Nb, Fe и Ta.</p> <p>12 Предложить технологическую схему получения порошка Nb из пирохлора.</p> <p>13 Предложить технологическую схему получения порошка Ta из пирохлора.</p> <p>14 Предложить технологическую схему получения высокочистого порошка Nb, пригодного для легирования циркония, из черного металла.</p> |
|----|-----------------------------------|--|---|

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен в данном курсе не предусмотрен.

Зачет проставляется студентам по результатам освоения материала в процессе обучения.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет получает студент, прошедший полный курс обучения, защитивший лабораторные работы и выполнивший домашние задания.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|-----------------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Зеликман А. Н., Меерсон Г. А. | Металлургия редких металлов: учеб.пособие для студентов вузов по спец. 'Металлургия цвет.металлов' | Библиотека МИСиС | М.: Metallurgia, 1973 |
| Л1.2 | Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г. | Металлургия редких металлов: Учебник для студ. вузов | Библиотека МИСиС | М.: Metallurgia, 1991 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|-----------------------|
| Л2.1 | Коровин С. С., Букин В. И., Федоров П. И., Резник А. М., Коровин С. С. | Редкие и рассеянные элементы: Химия и технология | Электронная библиотека | , 2003 |
| Л2.2 | Зеликман А. Н., Никитина Л. С. | Вольфрам | Библиотека МИСиС | М.: Металлургия, 1978 |
| Л2.3 | Зеликман А. Н. | Молибден | Библиотека МИСиС | М.: Металлургия, 1970 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|------------------------|
| Л3.1 | Кулифеев В. К., Леонова Л. М., Божко Г. Г., Кропачев А. Н., Миклушевский В. В. | Металлургия редких металлов: лаб. практикум для студ. вузов спец. - Metallurgy цветных металлов | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2008 |
| Л3.2 | Богатырева Е. В., Соколов В. А., Стрижко Л. С., др. | Инженерные расчеты в металлургии: учеб. пособие | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2015 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Государственная публичная научно-техническая библиотека России | http://www.gpntb.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | https://elibrary.ru/ |
| Э3 | Российская Государственная Библиотека https://www.rsl.ru/ | https://www.rsl.ru/ |
| Э4 | Библиотека МИСиС | http://elibrary.misis.ru/ |
| Э5 | Учебно-методическая литература для студентов | https://www.studmed.ru/ |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|---|
| П.1 | Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr |
| П.2 | ESET NOD32 Antivirus |
| П.3 | Microsoft Project 2016 |
| П.4 | Microsoft Visio 2016 |
| П.5 | Microsoft Office |
| П.6 | LMS Canvas |
| П.7 | MS Teams |
| П.8 | 1С Предприятие 8 (учебная версия) |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|----------------------|------------|--|
| Читальный зал №3 (Б) | | комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Читальный зал №4 (Б) | | комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| К-206 | Учебная аудитория | проектор с экраном; сушильная установка SNOL; печь трубчатая CABROLITE - 2шт.; печь муфельная ПТ200 - 2шт.; дистиллятор GFL; мешалка лабораторная ИКА EUROSTAR 20; весы AND GH-200; дистиллятор GFL |
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.
 Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, Microsoft Teams и при личной явке.
 Текущий контроль проводится в часы практических занятий и лабораторных работ.
 Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.