

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теоретические основы технологии неорганических веществ», включающая оценочные и методические материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	-
Профессиональные	-	ПК-3. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
	-	ПК-4. Способен разрабатывать и внедрять инновационные технологические процессы в технологии неорганических веществ

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-3	ПК-3.1	Понимает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса и осуществляет его, в том числе с использованием технических средств
	ПК-3.2	Осуществляет измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
	ПК-3.3	Применяет основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции, оценивает и интерпретирует полученные результаты
ПК-4	ПК-4.1	Применяет знания по химии и технологии неорганических веществ, теоретические основы технологических процессов получения неорганических веществ различных классов и готовых продуктов на их основе, нормативные требования, предъявляемые к их производству и обороту, и решения иных задач производственной деятельности
	ПК-4.2	Разрабатывает и внедряет инновационные технологические процессы в технологии неорганических веществ

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – приобретение обучающимися знаний общих закономерностей протекания основных процессов технологии неорганических веществ и обосновании их оптимальных технологических параметров и показателей, необходимых специалистам для успешного изучения последующих специальных дисциплин.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- физико-химические основы технологии неорганических веществ;
- общие принципы осуществления химических процессов получения неорганических функциональных материалов и продуктов;

уметь:

- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса и качества продукции;
- управлять скоростью и полнотой протекания технологических процессов;

владеть:

- основными принципами переработки минерального сырья и технологических процессов производства неорганических продуктов и материалов;
- основными способами управления интенсификации технологических процессов.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	64
Занятия лекционного типа	32
Занятия семинарского типа	32
Консультации	0
Промежуточная аттестация	экзамен
Самостоятельная работа (СР)	44

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п		Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
			Контактная работа						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
			Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Растворение, кристаллизация, сушка, обжиг, абсорбция, экстракция	16	0	0	16	0	0	22	
2.	Адсорбция, ионный обмен, катализ, флотация	16	0	0	16	0	0	22	

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Растворение, кристаллизация, сушка, обжиг, абсорбция, экстракция	Введение, классификация процессов по количеству и типу фаз. Виды процессов растворения твердых веществ: физическое растворение, химическое растворение. Скорость растворения и пути ее повышения. Процессы выщелачивания. Кристаллизация из растворов. Политермическая и изотермическая кристаллизация. Высаливание. Осаждение. Стадии кристаллизации. Образование зародышей кристаллической фазы. Кинетика массовой кристаллизации. Связь между параметрами процесса и размерами образующихся кристаллов. Сокристаллизация примесей. Сушка, обжиг. Абсорбция. Применение абсорбционных процессов в технологии неорганических веществ. Равновесие и кинетика газожидкостных реакций. Дифференциальные уравнения абсорбции газов неподвижными жидкостями и их решения. Абсорбция перемешиваемыми жидкостями и ее модели. Расчет скорости абсорбции, сопровождаемой химической реакцией. Экстракция в технологии неорганических солей и кислот. Свойства экстрагентов и селективность извлечения. Экстракция нейтральными реагентами. Катионообменная и анионообменная экстракция. Взаимосвязь строения

		экстрагентов, экстракционной способности и селективности. Критерии выбора экстрагентов. Одноступенчатая экстракция. Многоступенчатая противоточная экстракция. Материальный баланс и особенности расчета экстракционных каскадов.
2.	Адсорбция, ионный обмен, катализ, флотация	<p>Адсорбция. Виды адсорбции и их применение в промышленности неорганических веществ. Избирательность адсорбции, коэффициент разделения. Кинетика адсорбции и десорбции из гранул адсорбента.</p> <p>Ионный обмен. Особенности использования ионообменных процессов в получении неорганических веществ. Типы ионитов. Катионообменные, анионообменные и аморфные ионообменные смолы. Свойства ионитов, обменная емкость, термохимическая стабильность, механическая прочность, осмотическая стабильность. Термодинамика и кинетика ионного обмена. Коэффициент распределения ионов. Селективность. Разделение смеси ионов.</p> <p>Катализ и каталитические процессы. Виды катализа: гомогенный и гетерогенный, окислительно-восстановительный, кислотно-основной, полифункциональный. Гетерогенный катализ в технологии неорганических веществ. Основные факторы, влияющие на свойства промышленных катализаторов. Состав, пористая структура, форма и размер зерен. Кинетика каталитических реакций. Степень превращения, скорость и константа скорости реакций. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, основные стадии, понятие лимитирующей стадии реакции. Основные механизмы гетерогенно-каталитических реакций. связь между механизмом реакции и формой кинетического уравнения.</p> <p>Флотация как метод обогащения природного сырья. Механизм флотации, флотореагенты.</p>

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Растворение, кристаллизация, сушка, обжиг, абсорбция, экстракция	С	<p>Расчет периодического процесса очистки солей методом жидкостной экстракции.</p> <p>Расчет количественных характеристик процесса экстракции.</p> <p>Расчет коэффициентов ускорения абсорбции для конкретных систем и условий.</p>
2.	Адсорбция, ионный обмен, катализ, флотация	С	<p>Расчет параметров процесса концентрирования солей с использованием ионного обмена.</p> <p>Анализ вида выходных кривых и изотерм адсорбции.</p> <p>Расчет константы скорости каталитической реакции.</p>

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Растворение, кристаллизация, сушка, обжиг, абсорбция, экстракция	Изучение лекционного материала, подготовка к занятиям семинарского типа, ознакомление и проработка рекомендованной литературы, работа с электронно-библиотечными системами
2.	Адсорбция, ионный обмен, катализ, флотация	Изучение лекционного материала, подготовка к занятиям семинарского типа, ознакомление и проработка рекомендованной литературы, работа с электронно-библиотечными системами

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости (в том числе рубежного) и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости (в том числе рубежный);
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости (в том числе рубежного) по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Растворение, кристаллизация, сушка, обжиг, абсорбция, экстракция	Устный опрос. Тестирование
2.	Адсорбция, ионный обмен, катализ, флотация	Устный опрос. Тестирование

3.1.1. Типовые контрольные задания

Устный опрос

1. Химическое растворение твёрдых веществ при переработке природного сырья
2. Химическое выщелачивание при переработке природного сырья
3. Физическое выщелачивание при переработке природного сырья
4. Физическое растворение твёрдых веществ при получении неорганических продуктов
5. Выщелачивание при получении функциональных материалов
6. Физическая кристаллизация
7. Химическое осаждение их растворов
8. Гомогенное осаждение из растворов
9. Осаждение из растворов с использованием газообразных реагентов
10. Кристаллизация как метод очистки солей
11. Катионообменная экстракция
12. Анионообменная экстракция
13. Экстракция нейтральными экстрагентами
14. Применение экстракции для очистки веществ
15. Применение экстракции при переработке минерального сырья
16. Адсорбция для очистки сточных вод
17. Адсорбция для очистки газов
18. Адсорбция для разделения воздуха
19. Применение адсорбции в водоподготовке
20. Применение адсорбции в медицине
21. Ионный обмен в водоподготовке
22. Ионный обмен для концентрирования растворов
23. Ионный обмен для обессоливания воды
24. Ионный обмен для очистки сточных вод
25. Ионный обмен для селективного извлечения ценных элементов
26. Экологический катализ
27. Катализ в получении неорганических веществ
28. Катализ для получения топлива
29. Катализ для очистки выхлопов автомобильных двигателей
30. Катализ с использованием благородных металлов
31. Способы флотации
32. Флотация для очистки сточных вод
33. Электрофлотация для очистки сточных вод
34. Ионная флотация в водоочистке
35. Флотация гидрофобных осадков
36. Сульфатирующий обжиг при переработке сырья
37. Кальцинирующий обжиг при переработке сырья
38. Процессы низкотемпературной сушки в химической технологии
39. Процессы термической сушки в химической технологии

Тестирование

Эффективная толщина диффузионного слоя у межфазной поверхности не зависит от:

- 1) скорости перемешивания
- 2) вязкости раствора
- 3) температуры
- 4) поверхности контакта фаз
- 5) концентрации раствора

Что такое выщелачивание?

- 1) процесс поглощения газов, паров, веществ из раствора или газовой смеси поверхностным слоем жидкости или твердого тела
 - 2) процесс разделения смеси жидкости за счет разницы в температурах кипения
 - 3) процесс экстрагирования водой или водными растворами кислот, щелочей или солей растворимых твердых компонентов
 - 4) процесс поглощения газа жидким поглотителем, в котором газ растворим в той или иной степени
 - 5) процесс экстрагирования примесей из органической фазы в водную раствором щелочи
- Какой из параметров кристаллизации не относится к внутренним параметрам?

- 1) соотношение реагентов
- 2) pH
- 3) температура
- 4) степень пересыщения
- 5) наличие примесей

Что является основной характеристикой микропористых адсорбентов

- 1) истинная плотность
- 2) диаметр пор
- 3) насыпная плотность
- 4) объем пор
- 5) удельная поверхность пор

Сколько стадий в механизме ионообменного процесса?

- а) 10
- б) 8
- в) 5
- г) 7
- д) 9

В чем выражается действие катализатора?

- 1) катализатор ускоряет как прямую, так и обратную реакции
- 2) катализатор изменяет равновесие термодинамически невыгодных обратимых реакций, у которых равновесие сдвинуто в сторону исходных веществ
- 3) катализатор увеличивает только скорость прямой реакции
- 4) катализаторы изменяют состояния равновесия в системе
- 5) катализатор снижает энергию активации реакции

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование

профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка «*отлично*» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «*хорошо*» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Процессы, в которых участвуют две фазы жидкая и твердая, примеры.
2. Процессы, в которых участвуют три фазы жидкая, газ и твердая, примеры.
3. Процессы, в которых участвуют две фазы твердая и газообразная, примеры.
4. Процессы, которые осуществляют с применением функциональных материалов, примеры.
5. Процессы, которые осуществляют без применения функциональных материалов, примеры.
6. Влияние размера частиц на процесс флотации
7. Выщелачивание, его особенности,
8. Абсорбция. Области применения.
9. Адсорбция. Основные понятия.
10. Ионный обмен. Основные определения, количественные характеристики.
11. Свойства экстрагента.
12. Способы осуществления абсорбции.
13. Экстракция, основные понятия, количественные характеристики.
14. Сущность катализа. Механизмы каталитического процесса и виды катализа.
15. Физическая и химическая адсорбция, отличия.
16. Свойства катализаторов.
17. Флотация, ее механизм.
18. Типы химического растворения.
19. Гомогенное осаждение, пример.
20. Виды переноса в пористом теле.
21. Факторы, влияющие на процесс выщелачивания.
22. Факторы, влияющие на процесс растворения.

23. Кристаллизация из растворов. Способы кристаллизации.
24. Стадии процесса кристаллизации.
25. Химическое осаждение, способы осуществления.
26. Сравнительная характеристика гетерогенного и гомогенного осаждения
27. Старение осадка, его типы.
28. Особенности адсорбции в мезопорах, основные характеристики мезопор
29. Влияние размера пузырьков на процесс флотации
30. Структура промышленных адсорбентов и их применение.
31. Термодинамика процесса кристаллизации, изменение энергии Гиббса.
32. Селективность ионного обмена. Ряды селективности.
33. Стадии ионного обмена.
34. Типы промоторов, механизм действия.
35. Стадии гетерогенно-каталитического процесса.
36. Области протекания гетерогенно-каталитического процесса.
37. Методы осуществления ионного обмена, области применения.
38. Свойства ионитов
39. Положения теории мономолекулярной адсорбции.
40. Положения теории полимолекулярной адсорбции.
41. Как называется уравнение, описывающее мономолекулярную адсорбцию?
42. Как называется уравнение, описывающее полимолекулярную адсорбцию?
43. Как называется уравнение, описывающее стационарную диффузию?
44. Как называется уравнение, описывающее нестационарную диффузию?
45. Как называется уравнение, описывающее капиллярную конденсацию в мезопорах?
46. Как называется уравнение, описывающее объемного заполнения микропор?
47. Как называется уравнение, описывающее адсорбцию слабосорбирующихся газов?
48. Как называется уравнение, описывающее растворимость газов в жидкостях?
49. Каким методом рассчитывают удельную поверхность веществ?
50. Как называется стесненная диффузия?
51. Что является движущей силой растворения?
52. Что является движущей силой кристаллизации?
53. Какое уравнение, применяется для расчета распределения пор по размерам?
54. Что является движущей силой процесса в отсутствие перемешивания?
55. Как называется способность веществ образовывать совместную кристаллическую решетку?
56. Что является основной характеристикой микропор?
57. О чем свидетельствует гистерезис на изотермах адсорбции?
58. Что такое окклюзия?
59. Как изменяется энтропия при растворении?
60. При каком относительном давлении применяется уравнение БЭТ?
61. Приведите факторы, влияющие на размер. Устойчивого зародыша при кристаллизации
62. Перечислите механизмы экстракции.
63. Приведите факторы, влияющие на размер кристаллов.
64. Загрязнение осадка, приведите типы соосаждения.
65. Коэффициент распределения процесса экстракции.
66. Коэффициент разделения процесса экстракции.
67. Укажите типы экстрагентов.
68. Экстракция нейтральными экстрагентами, приведите механизм.
69. Ионообменная экстракция, приведите механизм.
70. Особенности адсорбции в микропорах, основная характеристика микропор

71. Что такое PCOE и как ее определяют?
72. Укажите типы промоторов.
73. Перечислите способы флотации
74. Классификация ионитов, их строение.
75. Что такое ДОЕ и как ее определяют?
76. Что такое коэффициент селективности ионного обмена?
77. Приведите способы обогащения химического сырья
78. Перечислите количественные характеристики процесса обогащения. Что такое степень обогащения?
79. Что такое изоморфизм?
80. Перечислите флотационные реагенты.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминология

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> - выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных

	выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные и (или) печатные учебные издания

1. Миролубов, В. Р. Технология неорганических веществ. Примеры и задачи : учебное пособие / В. Р. Миролубов, В. И. Гашкова, Л. Е. Толкачева ; под общ. ред. доц. В. Р. Миролубова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 270 с. - ISBN 978-5-7996-3032-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1953598>. – Режим доступа: по подписке.
2. Нажарова, Л. Н. Оборудование и материалы для производств неорганических веществ : учебно-методическое пособие / Л. Н. Нажарова. - Казань : КНИТУ, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-2815-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899808>. – Режим доступа: по подписке.
3. Основы технологии неорганических материалов : лабораторный практикум / сост. М. А. Ясная, А. А. Блинова, М. А. Ясная [и др.]. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2023. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2133406>. – Режим доступа: по подписке.

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – <http://www.garant.ru/>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.