




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись)

Патрушева О.В.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента ядерных технологий


(подпись)

Патрушева О.В.
(И.О. Фамилия)

«15» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коррозия материалов и защита от коррозии
Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов»
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 **Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02 июня 2020 г. №701.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А..
Составитель: д.х.н. Васильева М.С., к.х.н, доцент Соколова Л. И.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа рассмотрена заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий, протокол от «11» февраля 2023 г. № 06.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Коррозия материалов и защита от коррозии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, формируемая участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель:

приобретение обучающимися современных знаний о коррозионном поведении материалов и методах защиты материалов от коррозии.

Задачи:

- усвоение основных положений современной теории коррозии материалов;
- научиться оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них в различных коррозионных средах;
- освоение подходов к выбору методов защиты материалов от коррозии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, полученные в результате изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия».

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Современные магнитные материалы», «Поверхностные покрытия и технологии нанесения покрытий», формирующих компетенции ПК-3, ПК-4. Полученные навыки при изучении дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы,

характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 - способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1-1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов Умеет применять стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов Владеет навыками определения коррозионной стойкости материалов
		ПК-1-3. Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает: теоретические основы коррозии материалов; классификацию коррозионных процессов Умеет оценивать влияние различных факторов на скорость коррозионных процессов Владеет навыками оценки выбора рационального метода защиты материала в зависимости от функционального назначения материалов и технологических требований к изделию

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Коррозия материалов и защита от коррозии» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: приобретение обучающимися современных знаний о коррозионном поведении материалов и методах защиты материалов от коррозии.

Задачи:

- усвоение основных положений современной теории коррозии материалов;
- научиться оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них в различных коррозионных средах;
- освоение подходов к выбору методов защиты материалов от коррозии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия».

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Современные магнитные материалы», «Поверхностные покрытия и технологии нанесения покрытий», формирующих компетенции ПК 3, ПК-4. Полученные навыки при изучении дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 - способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов,	ПК-1-1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов Умеет применять стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов Владеет навыками определения коррозионной стойкости материалов

	физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1-3. Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает: теоретические основы коррозии материалов; классификацию коррозионных процессов Умеет оценивать влияние различных факторов на скорость коррозионных процессов Владеет навыками оценки выбора рационального метода защиты материала в зависимости от функционального назначения материалов и технологических требований к изделию
--	---	--	--

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – __очная__.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Основы теории коррозии материалов.	7	6	6			16	экзамен	
2	Влияние различных факторов на развитие коррозионных разрушений материалов	7	4	6			24		
3	Методы защиты материалов от коррозии	7	8	4			32		
	Итого:		18	18			72		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Основы теории коррозии материалов (6 час.)

Тема 1. Основные характеристики коррозионных процессов (2 час.)

Виды коррозионных разрушений. Виды коррозионных сред. Типы коррозионных процессов. Показатели скорости коррозии

Тема 2. Коррозионный мониторинг (4 час.), в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (2 час.)

Критерии оценки коррозионной стойкости материалов: качественные и количественные. Полевые и лабораторные методы испытаний коррозионной стойкости.

Раздел 2. Влияние различных факторов на развитие коррозионных разрушений материалов (4 час.), в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (4 час.)

Тема 1. Влияние различных факторов на скорость химической коррозии (2 час.), в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (2 час.)

Термодинамика и кинетика химической газовой коррозии. Внутренние и внешние факторы, влияющие на скорость химической коррозии. Химическая коррозия в жидкостях – неэлектролитах.

Тема 2. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии. (2 час.), в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (2 час.)

Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии. Внутренние и внешние факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Коррозия в естественных условиях: атмосферная, морская, подземная. Коррозия в сильноагрессивных средах. Межкристаллитная коррозия. Влияние состава коррозионной среды, температуры, характера легирующих добавок на межкристаллитную коррозию нержавеющей сталей.

Раздел 3. Методы защиты материалов от коррозии (8 час.)

Тема 1. Классификация методов защиты от коррозии. Ингибиторы коррозии (2 час.) в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (4 час.)

Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие. Защитный эффект. Методы рационального конструирования изделий.

Легирование металлических материалов. Пассивация металлов. Объемное и поверхностное легирование. Жаростойкость, жаропрочность материалов.

Методы воздействия на коррозионную среду: удаление окислителей; введение ингибиторов коррозии: анодных, катодных, смешанных.

Тема 2. Электрохимическая защита (3 час.)

Электрохимическая защита: катодная, протекторная, анодная. Схемы защиты, области применения. Металлические защитные покрытия: анодные, катодные. Виды покрытий, способы нанесения.

Тема 3. Неметаллические защитные покрытия (1 час.)

Конверсионные покрытия. Силикатные эмали. Портландцементные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Полимерные материалы. Консервация изделий.

Тема 4. Коррозионная характеристика металлов и сплавов (2 час.) в том числе с использованием МАО – лекция-беседа (4 час.)

Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Неметаллические материалы: керамика, стекло, полимерные материалы, графит. Высоколегированные стали и сплавы. Цветные металлы и их сплавы: медь, никель, алюминий, титан, тантал.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа 1. Коррозия с водородной деполяризацией (6 час.)

Методика объемных измерений при коррозии. Расчет объемного показателя коррозии

Лабораторная работа 2. Контактная коррозия металлов (6 час.), в том числе с использованием МАО – работа в малых группах (6 час.)

Методика измерений контактных токов при контакте разнородных металлов в естественных коррозионных средах. Расчет массового показателя скорости коррозии.

Лабораторная работа 3. Пассивность металлов (6 час.), в том числе с использованием МАО – работа в малых группах (6 час.)

Методика потенциостатического изучения процессов коррозии и пассивации металлов. Депассивация. Выбор областей потенциалов для анодной защиты.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы теории коррозии материалов	ПК-1-3. Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает: теоретические основы коррозии материалов; классификацию коррозионных процессов	УО-1; ПР-6; ПР-7; ПР-11	Экзаменационные вопросы №1-41
			Умеет оценивать влияние различных факторов на скорость коррозионных процессов		
			Владеет навыками оценки выбора рационального метода защиты материала в зависимости от функционального назначения материалов и технологических требований к изделию		
		ПК-1-1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов	УО-1; ПР-6; ПР-7; ПР-11	
			Умеет применять стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов		
			Владеет навыками определения коррозионной стойкости материалов		
2	Влияние различных факторов на развитие коррозионных разрушений материалов	ПК-1-3. Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает: теоретические основы коррозии материалов; классификацию коррозионных процессов	УО-1; ПР-6; ПР-7; ПР-11	Экзаменационные вопросы №1-41
			Умеет оценивать влияние различных факторов на скорость коррозионных процессов		
			Владеет навыками оценки выбора рационального метода защиты материала в зависимости от функционального назначения материалов и технологических требований к изделию		
		ПК-1-1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов,	Знает стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов	УО-1; ПР-6; ПР-7;	
			Умеет применять стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов		
			определения коррозионной стойкости материалов		

		перспективных для использования	Владеет навыками определения коррозионной стойкости материалов	ПР-11	
3	Методы защиты материалов от коррозии	ПК-1-3. Применяет знание закономерностей физических и химических процессов для участия в разработке новых конструкционных и функциональных материалов, полуфабрикатов и изделий с заданным уровнем свойств и структурных характеристик	Знает: теоретические основы коррозии материалов; классификацию коррозионных процессов	УО-1; ПР-6; ПР-7; ПР-11	Экзаменационные вопросы №1-41
			Умеет оценивать влияние различных факторов на скорость коррозионных процессов		
			Владеет навыками оценки выбора рационального метода защиты материала в зависимости от функционального назначения материалов и технологических требований к изделию		
			Знает стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов		
		ПК-1-1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Умеет применять стандартные методики определения коррозионной стойкости материалов	УО-1; ПР-6; ПР-7; ПР-11	
			Владеет навыками определения коррозионной стойкости материалов		
			Владеет навыками по разработке рекомендаций к выбору материалов с учетом их коррозионной стойкости в заданной агрессивной среде		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- работа с основной и дополнительной литературой, интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158949> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Коррозия и защита металлов: учебное пособие для вузов / О. В. Ярославцева [и др.] ; под научной редакцией А. Б. Даринцевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05862-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473841>
3. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учеб. пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18589. - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042476> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Минаевская, Л. В. Общая химия. Для инженерно-технических направлений подготовки и специальностей : учебное пособие / Л. В. Минаевская, Н. А. Щеголихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3837-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126907> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Новгородцева, О. Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие / О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3843-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99349.html> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1721-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50169> (дата обращения: 06.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов ; под редакцией И. В. Семеновой. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-9221-1234-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59601> (дата обращения: 06.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 <https://e.lanbook.com/>
- 2 <https://www.studentlibrary.ru/>
- 3 <https://znanium.com/>

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и лабораторных работ.

Освоение дисциплины «Коррозия материалов и защита от коррозии» предполагает возможность использования рейтинговой системы оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Коррозия материалов и защита от коррозии» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС)..

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502, L558. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p style="text-align: center;">Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p style="text-align: center;">Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L , Этаж 6, каб. L 670. Аудитория для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ</p>	<p style="text-align: center;">Оборудование: Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, pH-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор.</p>	<p style="text-align: center;">Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L , Этаж 7, каб L 652 лаборатории катализа и сорбционных процессов</p>	<p>Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, pH-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор. Амперметр МА-11/5 -3 шт. Амперметр М-104 -3 шт. Баня комбинированная - 2 шт. Весы аналитические WA-31. Весы электронные лабораторные HR-200. Весы технические ВЛР-200/01 – 2 шт. Гальванометр М-198/1. Генератор звуковой ЗГ-1 – 2 шт. Источник тока 2744. Источник тока ПМТ-70. Источник тока ПМА-70, перистальтический насос,</p>	

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	осциллополярграф, каталитические реакторы.	
D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.