



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)

Красицкая С.Г.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов

(подпись)

Капустина А.А.

(И.О. Фамилия)

«13» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»
Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составители:

д.х.н., доцент Васильева М.С., к.х.н., доцент Щитовская Е.В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_20__г. №
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «_»_____20__г. №

Аннотация дисциплины

Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной основной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических занятий *16 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *76 часов*.

Язык реализации: русский

Цель: приобретение знаний о принципах фотокаталитического действия полупроводников, методах синтеза и исследования пленочных и дисперсных гетерогенных фотокатализаторов.

Задачи:

- обучить учащихся магистратуры теоретическим основам фотокатализа;
- сформировать понимание сущности фотокаталитического действия в процессах обработки воды;
- дать представление о способах синтеза и исследования пленочных и дисперсных гетерогенных фотокатализаторах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции УК-1, ПК-3, полученные в результате изучения дисциплин «Методология научных исследований в химии», «Нанохимия и нанотехнологии», а также компетенции бакалавриата способности знания и применения свойств химических соединений. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Супрамолекулярная химия», «Химия современных функциональных и композиционных материалов», «Физико-химия перспективных веществ и материалов», формирующих компетенции ПК-1, ПК-6, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: приобретение знаний о принципах фотокаталитического действия полупроводников, методах синтеза и исследования пленочных и дисперсных гетерогенных фотокатализаторов.

Задачи:

- обучить учащихся магистратуры теоретическим основам фотокатализа;
- сформировать понимание сущности фотокаталитического действия в процессах обработки воды;
- дать представление о способах синтеза и исследования пленочных и дисперсных гетерогенных фотокатализаторах.

установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК 1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК 1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий
	ПК 1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК 1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК 1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает новые современные тенденции в области исследования гетерогенных фотокатализаторов
			Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа
			Владеет навыками составления общего плана исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		ПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<p>Знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>Умеет проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
научно-исследовательский	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<p>Знает современные требования к систематизации информации, полученной в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными</p> <p>Владеет навыками систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов
			Умеет определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов
			Владет навыками определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы 108 академических часа.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Фотокатализ и его применение в процессах обработки воды	2	2	15			19	20	УО-1; ПР-6, ПР-9
2	Способы синтеза и исследования гетерогенных пленочных и дисперсных фотокатализаторов	2	2	15		-	20	25	УО-1; ПР-6, ПР-9
	Итого:		4	30	-	-	29	45	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (4 час.)

Содержание теоретической части курса разбивается на темы.

Тема 1. Фотокатализ и его применение в процессах обработки воды (2 час).

Определение передовых окислительных процессов (advanced oxidation processes, AOPs). Понятие о фотокатализе. Механизм фотокаталитического действия диоксида титана. Особенности фотокаталитических процессов в жидкой фазе. Типы процессов: фотокаталитическое разложение воды, фотокаталитическая деградация органических веществ. Фотокаталитическое разложение воды для выделения водорода и получения электрического тока. Фотокатализаторы разложения воды, особенности синтеза фотокатализаторов, чувствительных к излучению видимого диапазона.

Тема 2 Способы синтеза и исследования гетерогенных пленочных и дисперсных фотокатализаторов (2 час).

Методы синтеза дисперсных и пленочных фотокатализаторов. Способы исследования фотокаталитической активности синтезированных гетероструктур в процессах обработки воды в условиях УФ и видимого света.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1. Электрохимический синтез пленочных полупроводниковых фотокатализаторов (4 час.)

Лабораторная работа № 2. Химический синтез дисперсных частиц фотокатализатора (4 час.)

Лабораторная работа № 3. Исследование фотокаталитической активности покрытий в реакции деградации органических загрязнителей (4 час.)

Лабораторная работа № 4. Исследование фотокаталитической активности дисперсных частиц в реакции деградации органических загрязнителей (4 час.)

Лабораторная работа № 5. Исследование фотоэлектрохимических свойств оксидных покрытий на титане (4 час.).

Лабораторная работа № 6. Определение фотоактивности дисперсных частиц полупроводниковых фотокатализаторов в реакции разложения воды (4 час.).

Лабораторная работа №7. Исследование механизма разложения красителей в условиях УФ облучения на различных фотокатализаторах (4 час).

Лабораторная работа №8. Исследование полупроводниковых фотокатализаторов в Фентон-подобных реакциях (3,5 час)

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Фотокатализ и его применение в процессах обработки воды	ПК 1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает новые современные тенденции в области исследования гетерогенных фотокатализаторов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 1-16, 36-39 (УО-1)
			Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками составления общего плана исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 1-16, 36-39 (УО-1)
			Умеет проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в	Знает современные требования к систематизации информации, полученной в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализирует ее и сопоставляет с	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 1-16, 36-39 (УО-1)

		ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	литературными данными		
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 1-16, 36-39 (УО-1)
			Умеет определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
2	Исследования гетерогенных пленочных и дисперсных фотокатализаторов	ПК 1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает новые современные тенденции в области исследования гетерогенных фотокатализаторов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 17-35 (УО-1)
			Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками составления общего плана исследования и детальные планы отдельных стадий гетерогенного фотокатализа	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК 1.2 Выбирает	Знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования гетерогенных фотокатализаторов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 17-35

		экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		(УО-1)
			Умеет проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований гетерогенных фотокатализаторов исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает современные требования к систематизации информации, полученной в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 17-35 (УО-1)
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	УО-1; ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками систематизировать информацию, полученную в ходе проведения экспериментальных работ в области гетерогенного фотокатализа, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	УО-1; ПР-6, ПР-9	
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического	Знает возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	Экзаменационные вопросы № 17-35 (УО-1)
			Умеет определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	

		применения полученных результатов	Владеет навыками определять возможные направления развития работ в области гетерогенного фотокатализа и перспективы практического применения полученных результатов	УО-1; ПР-6, ПР-9	
--	--	-----------------------------------	---	------------------	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

VI. 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;
- 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 кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-1892-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63500.html>
2. Алтунина, Л. К. Каталитические, сорбционные, микробиологические и интегрированные методы для защиты и ремедиации окружающей среды: Монография / Л.К. Алтунина, О. Таран, В.Н. Пармон; Под ред. Таран О. - Новосибир.: СО РАН, 2013. - 298 С. ISBN 978-5-7692-1311-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/925167>
3. Ультрафиолетовые технологии в современном мире / В. Л. Баранов, А. И. Васильев, Л. М. Василяк и др. ; под ред. Ф. В. Кармазинова, С. В. Костюченко, Н. Н. Кудрявцева и др. Долгопрудный : интеллект, 2012 - 391 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779671&theme=fefu>

Дополнительная литература

1. Панченков, Г. М. Химическая кинетика и катализ : учебное пособие для вузов / Г. М. Панченков, В. П. Лебедев. – М.: Химия, 1974. – 592 с.
[http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:58437&theme=FEFU \](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:58437&theme=FEFU)
2. Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды / Н.М. Соболева, А.А. Носонович, В.В. Гончарук // Химия и технология воды. — 2007. — Т. 29, № 2. — С. 125-159
3. Родионов, И. А. Термодинамические основы гетерогенного фотокатализа: учеб. пособие / И. А. Родионов.– СПб. : Любавич, 2017. – 120 с.
4. Кофман, В. Я. Новые окислительные технологии очистки воды и сточных вод (Часть 1) (Обзор зарубежных изданий) // Водоснабжение и санитарная техника. 2013. № 10. С. 68-78.
5. Получение оксидных покрытий на титане плазменно-электролитическим оксидированием и исследование их фотокаталитических свойств : учебно-методич. пособие / М.С. Васильева, В.С. Руднев, Н.Б. Кондриков ; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток : Дальневост. федерал. ун-т, 2016. –30 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 2 База данных о веществах и их свойствах: <http://www.chemspider.com/>
– База данных о веществах и их свойствах:
<http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуются изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

IX. 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	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
--------------------------------------	---	--

помещений для самостоятельной работы ¹		документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L656, L770	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 656.</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Оборудование:) Тиристорный агрегат ТЕР4–63/460Р–2–2–УХЛ4 с однополярной формой тока (L770); 2) Спектрофотометр «UV-mini 1240» (Shimadzu, Япония);3) УФ лампа (SB-100P) (Чехия);4) Спектрофотометр (ЮНИКО-1200/1201) (США); 5) Вытяжной шкаф 6) Титановые пластины 7) Набор лабораторной посуды. 8) Необходимые реактивы.</p>	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>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 плоскочечатных 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.</p>	<p>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 , .ptt.; - лицензия па 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 па 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.</p>

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

