

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
6	2	72	30	0	15	27	0	3
Итого	2	72	30	0	15	0 27	0	

АННОТАЦИЯ

В дисциплине изучаются условия работы, свойства и поведение под облучением топливных и конструкционных материалов ядерных энергетических установок.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми к реакторным материалам, с их структурой и свойствами, с влиянием на них эксплуатационных факторов. По окончании изучения дисциплины студенты должны уметь обосновано выбирать оптимальные конструкционные и топливные материалы для ядерного реактора заданного типа, иметь представление о перспективных материалах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами: «Иностранный язык», «Математика: математический анализ, векторный и тензорный анализ, интегральные уравнения», «Математика: аналитическая геометрия, линейная алгебра, теория вероятностей и математическая статистика», «Математика: обыкновенные дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного», «Физика: механика, молекулярная физика и основы статистической термодинамики, электричество и магнетизм», «Химия элементов и соединений», «Ядерная физика и реакторы», «Физика газов, жидкостей и конденсированного состояния», «Строение вещества и динамика молекул» и «Безопасность жизнедеятельности».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения профессиональных дисциплин бакалавриата и магистратуры, при выполнении курсового и дипломного проектирования, НИРС, обучения в аспирантуре, а также при практической работе.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	эксплуатационный		
Осуществление процессов производства,	электрические станции и подстанции; электроэнергетические	ПК-4 [1] - Способен соблюдать и оценивать параметры	З-ПК-4[1] - Знать: главные схемы и схемы собственных

передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии; разработка, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.	системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование; электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии; электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления	пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 20.012	нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов; У-ПК-4[1] - Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа
--	---	--	---

	производственными процессами; электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов; электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях; преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики; электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения; потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия.		
--	---	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа»,

	мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	«Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (B24)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирования личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной

		безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания
--	--	---

		ядерного топливного цикла.
--	--	----------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>6 Семестр</i>						
1	Ядерные топливные материалы	1-8	16/0/9		35	СК-8	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Конструкционные и поглощающие материалы	9-15	14/0/6		35	КИ-15	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/0/15		70		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				30	3	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
СК	Семестровый контроль
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	30	0	15
1-8	Ядерные топливные материалы	16	0	9
1	Тема 1. Материалы активной зоны ядерных энергетических установок и условия их работы. Топливные и конструкционные материалы. Материалы замедлителя, отражателя, регулирующих стержней. Ядерно-физические свойства. Влияние облучения, температурных полей, физико-химических и коррозионных процессов, статических и динамических нагрузок.	Всего аудиторных часов		
		1	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
1	Ядерное топливо (ЯТ): общие понятия Нуклидный и химический состав. Классификация. Выгорание и энергонапряженность. Особенности ЯТ. Требования к ядерному топливу.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Металлическое ЯТ на основе урана Физические, теплофизические, механические и химические свойства урана. Пластическая деформация и текстура. Термическая обработка. Сплавы урана: их классификация, свойство, термическая обработка. Поведение урана и его сплавов под облучением. Методы повышения радиационной стабильности сердечников твэлов из урана и его сплавов. Применение урана и его сплавов в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
3	Топливо на основе металлического плутония Физические, теплофизические, механические и химические свойства плутония. Сплавы плутония, их классификация и свойства. Поведение плутония и его сплавов под облучением. Применение плутония и его сплавов в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Керамическое ядерное топливо Сравнительный обзор свойств оксидного, карбидного, нитридного и силицидного ЯТ.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Оксидное ядерное топливо Физические, физико-химические, теплофизические и механические свойства. Поведение оксидных сердечников твэлов при выгорании. Эволюция структуры и перераспределение пористости. Образование структуры высокого выгорания. Радиационное доспекание и радиационная ползучесть. Перераспределение кислорода и актиноидов. Накопление твердых продуктов деления, их физическое и химическое состояния. Влияние выгорания на кислородный потенциал. Физико-химическое взаимодействие топлива и продуктов деления с оболочкой твэла быстрого реактора. Твердое и газовое набухание. Механизмы и факторы, влияющие на набухание оксидных сердечников твэлов. Выход ГПД из оксидных сердечников. Механизмы и факторы, влияющие на выход ГПД.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0

	Механическое взаимодействие оксидного топлива с оболочкой твэла на номинальной мощности и при маневрировании мощностью. Уран-гадолиниевое оксидное топливо. Структура, свойства. "Пластическое" оксидное топливо. Применение оксидного топлива в ЯЭУ.			
6	Дисперсное ядерное топливо Понятие о дисперсном ядерном топливе (ДЯТ). Идеальная и реальная структуры ДЯТ. Требования к материалам дисперсных топливных композиций. Термодинамически стабильные и метастабильное ДЯТ. Поведение ДЯТ при выгорании топлива. Факторы, влияющие на радиационную стабильность ДЯТ. Твердое и газовое распухания. Свойство дисперсных композиций с матрицами из алюминия, нержавеющей стали, магния, молибдена и вольфрама. Применение ДЯТ в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Дисперсное ядерное топливо на основе микротвэлов Понятие о микротвэлах. (МТ). Структура МТ. Назначение слоев покрытия. Требование к топливным сферам и материалам слоев покрытия. Состав и свойства топливных микросфер. Структура, состав и свойство пироуглеродных покрытий. Влияние на них облучения. Структура, свойство и радиационная стойкость карбидных слоев покрытия МТ. Химическое состояние ПД в топливных микросферах. Утечка ПД из МТ и источники утечки. Механизмы миграции и утечки ПД из топлива ВТГР. Миграция и утечка ПД из топливных микросфер, МТ, матричного графита, твэлов и ТВС. Миграция топливных микросфер в МТ. Коррозия карбидного слоя покрытия МТ продуктами деления. Напряженно-деформированное состояние МТ. Применение дисперсного топлива на основе микротвэлов в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Перспективные виды ядерного топлива Карбиды урана. Свойства, поведение под облучением. Возможные области применения в ЯЭУ. Нитриды урана. Свойства, поведение под облучением. Возможные области применения в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Конструкционные и поглощающие материалы	14	0	6
9	Алюминий и его сплавы Свойства алюминия. Влияние легирующих элементов на коррозионную стойкость и механические свойства алюминия. Совместимость с топливом и радиационная стойкость. Сплавы алюминия, используемые в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10	Магний и его сплавы Свойства магния. Влияние легирующих элементов на коррозионную стойкость и механические свойства магния. Совместимость с топливом и радиационная стойкость. Сплавы магния, используемые в ЯЭУ	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Цирконий и его сплавы	Всего аудиторных часов		

	Влияние легирования на коррозионную стойкость и механические свойства. Сплавы циркония. Коррозия сплавов циркония в теплоносителях. Коррозионное растрескивание под напряжением в атмосфере осколочного иода. Гидрирование циркониевых оболочек. Взаимодействие циркониевых оболочек с топливом. Деформация циркониевых оболочек твэлов в результате радиационной ползучести и роста. Сплавы циркония с повышенными характеристиками.	2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
13	Коррозионно-стойкие аустенитные хромо-никелевые стали Железо и его взаимодействие с другими элементами. Классификация и маркировка сталей. Жаропрочные коррозионно-стойкие стали аустенитного класса. Коррозионное растрескивание под напряжением. Коррозионная стойкость в жидкометаллических теплоносителях. Совместимость с ядерным топливом. Радиационное охрупчивание и вакансионное распухание. Применение аустенитных сталей в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
14	Стали перлитного класса Химический состав и структура. Термическая обработка. Коррозия и радиационная стойкость. Перлитные стали, применяемые в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Реакторный графит Получение реакторного графита. Структура, физические и механические свойства. Окисление графита. Влияние облучения на графит. Механизмы деградации и критерии работоспособности. Применение графита в ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	Материалы, поглощающие нейтроны, и их применение в ядерных реакторах Бор, его соединения и керметы. Кадмий и его сплавы. Гафний и его сплавы. Редкоземельные элементы и их оксиды. Регулирующие стержни ЯЭУ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
--------	---------------------------

	<i>6 Семестр</i>
	Изучение металлографического микроскопа Изучение металлографического микроскопа
	Измерение твердости по методу Бринелля Измерение твердости по методу Бринелля
	Измерение твердости по методу Роквелла Измерение твердости по методу Роквелла
	Приготовление образцов для металлографических исследований Приготовление образцов для металлографических исследований

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины основной образовательной технологией являются лекционные занятия. Лекции основаны на объяснительно-иллюстративном методе и решают задачи изучения нового материала, коррекции и его закрепления. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет ресурсов для подготовки к контрольным мероприятиям.

Интерактивная составляющая реализуется за счет использования на лекциях таких методик, как открытая дискуссия и групповое обсуждение.

Предусмотрено широкое использование информационно-коммуникационных технологий при поиске дополнительной информации по темам лекций, а также при подготовке презентаций.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-4	З-ПК-4	З, СК-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, СК-8, КИ-15
	В-ПК-4	З, СК-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 620 Ф50 Физическое материаловедение Т.6 Конструкционные материалы ядерной техники, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. 620 Ф50 Физическое материаловедение Т.7 Ядерные топливные материалы, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.039 Г59 Карбидное ядерное топливо : учебное пособие для вузов, Ю. Г. Годин, А. В. Тенишев, Москва: МИФИ, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Доступ к электронным версиям учебников предоставляется в рамках электронно-библиотечных систем (ЭБС):

□ ЭБС НИЯУ МИФИ – после авторизации в разделе «Электронные каталоги» на <http://library.mephi.ru> читателям доступны электронные версии более 1000 названий изданных в НИЯУ МИФИ монографий, учебных пособий и учебно-методических изданий. Для авторизации: логин = Фамилия читателя (без инициалов), пароль = штрихкод читателя (выдается по запросу на library@mephi.ru или у представителя в филиале).

□ ЭБС «ЛАНЬ» – предоставляет доступ к электронным версиям книг по математике, физике, химии, информатике, экономике, менеджменту, гуманитарным наукам, теоретической механике ведущих издательств. Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к интернету, предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза. Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>. Временно используйте следующие параметры для доступа: <https://e.lanbook.com>, t_stukalova@mail.ru, Librarymephi.

□ ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" – предоставляет доступ к учебникам и учебным пособиям, руководствам, атласам, монографиям, практикумам и другой литературе, входящая в комплекты «Медицина. Здравоохранение», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки», «Естественные науки», «Экономика и управление», «Гуманитарные науки, «Юридические науки». Временно используйте следующие параметры для доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>, Имя пользователя (логин) – Librarymephi Пароль: Librarymephi

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Доступ к электронным версиям учебников предоставляется в рамках электронно-библиотечных систем (ЭБС):

□ ЭБС НИЯУ МИФИ – после авторизации в разделе «Электронные каталоги» на <http://library.mephi.ru> читателям доступны электронные версии более 1000 названий изданных в НИЯУ МИФИ монографий, учебных пособий и учебно-методических изданий. Для

авторизации: логин = Фамилия читателя (без инициалов), пароль = штрихкод читателя (выдается по запросу на library@mephi.ru или у представителя в филиале).

□ ЭБС «ЛАНЬ» – предоставляет доступ к электронным версиям книг по математике, физике, химии, информатике, экономике, менеджменту, гуманитарным наукам, теоретической механике ведущих издательств. Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к интернету, предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза. Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>. Временно используйте следующие параметры для доступа: <https://e.lanbook.com>, t_stukalova@mail.ru, Librarymephi.

□ ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" – предоставляет доступ к учебникам и учебным пособиям, руководствам, атласам, монографиям, практикумам и другой литературе, входящая в комплекты «Медицина. Здравоохранение», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки», «Естественные науки», «Экономика и управление», «Гуманитарные науки, «Юридические науки». Временно используйте следующие параметры для доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>, Имя пользователя (логин) – Librarymephi Пароль: Librarymephi

Автор(ы):

Тенишев Андрей Вадимович, к.т.н., доцент