

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Антикоррозионная защита медицинской техники

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Кашапов Л.Н. (кафедра биомедицинской инженерии и искусственного интеллекта в биотехнических системах, Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии), LeNKashapov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
ПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах; основные источники коррозионного воздействия на материалы используемые в медицинской промышленности, их качественные и количественные характеристики; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии.

Должен уметь:

1. оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
2. выбрать конструкционный материал;
3. обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите медицинского оборудования и инструмента от коррозионного воздействия окружающей среды.

Должен владеть:

1. методами и способами прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия;
2. сведениями о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- 1 оценивать характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
- 2 выбирать конструкционный материал;
- 3 обосновывать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите медицинского оборудования и инструмента от коррозионного воздействия окружающей среды.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медико-биологические аппараты, системы и комплексы)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Классификация коррозионных процессов. Газовая коррозия металлов. Физико-химические процессы газовой коррозии металлов.	3	3	0	2	0	0	0	18
2.	Тема 2. Электрохимическая коррозия металлов. Явления на границе раздела фаз металл-электролит. Термодинамика электрохимической коррозии.	3	3	0	4	0	0	0	18
3.	Тема 3. Локальные виды коррозии. Методы испытания материалов на стойкость против коррозии.	3	3	0	4	0	0	0	18
4.	Тема 4. Коррозия металлов в природных и технологических средах.	3	3	0	2	0	0	0	18
5.	Тема 5. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Неметаллические материалы и защитные покрытия.	3	3	0	3	0	0	0	18
6.	Тема 6. Защита металла от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями. Электрохимические методы антикоррозионной защиты металлов. Защитные среды.	3	3	0	3	0	0	0	18
	Итого		18	0	18	0	0	0	108

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Классификация коррозионных процессов. Газовая коррозия металлов. Физико-химические процессы газовой коррозии металлов.

Коррозионные процессы классифицируют по механизму взаимодействия металлов с внешней средой; по виду коррозионной среды и условиям протекания процесса; по характеру коррозионных разрушений; по видам дополнительных воздействий, которым подвергается металл одновременно с действием коррозионной среды. Термодинамическая вероятность образования продуктов окисления на поверхности металла. Основные стадии газовой коррозии металлов. Адсорбция газов на поверхности металлов. Адсорбция кислорода на поверхности металла и образование оксида. Пленки на поверхности металлов. Кинетика газовой коррозии металлов. Линейный закон роста пленки. Параболический закон роста пленок. Сложные законы роста пленок. Оксидные пленки на поверхности железа. Механизм химической коррозии. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии. Влияние состава пленки. Влияние температуры. Влияние давления и состава газа.

Тема 2. Электрохимическая коррозия металлов. Явления на границе раздела фаз металл-электролит. Термодинамика электрохимической коррозии.

Явления на границе раздела фаз металл-электролит. Термодинамика электрохимической коррозии.

Диаграммы Пурбе. Закономерности кинетики электродных реакций. Диффузионная кинетика. Концентрационная поляризация. Стадия замедленного разряда ? ионизации. Общая характеристика электрохимического коррозионного процесса. Коррозионный процесс с водородной деполаризацией. Коррозионный процесс с кислородной деполаризацией. Анодная реакция растворения металлов. Закономерности растворения металлов в активном состоянии. Анодное растворение металлов с участием компонентов раствора. Коррозионные диаграммы. Зависимость скорости коррозии от состава раствора. Растворение двух металлов при их контакте. Растворение железа в кислых растворах. Механизм анодного растворения сплавов. Аномальные явления при растворении металлов. Пассивность.

Тема 3. Локальные виды коррозии. Методы испытания материалов на стойкость против коррозии.

Питтинговая коррозия. Язвенная коррозия. Щелевая коррозия и влияние конструктивных факторов на этот вид коррозии. Межкристаллитная коррозия. Селективное вытравливание. Контактная коррозия. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозионное растрескивание металлов. Коррозионная усталость металла. Фреттинг-коррозия. Кавитационная эрозия. Основные методы испытаний материалов. Испытания материалов на прочность против локальных видов коррозии. Испытания материалов на прочность при коррозионно-механических воздействиях. Коррозионный мониторинг.

Тема 4. Коррозия металлов в природных и технологических средах.

Коррозия металлов в природных средах. Атмосферная коррозия металлов. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов. Некоторые случаи газовой коррозии металлов в технологических средах. Обезуглероживание стали. Водородная коррозия. Карбонильная коррозия. Сернистая коррозия. Коррозия в среде хлора и хлористого водорода.

Тема 5. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Неметаллические материалы и защитные покрытия.

Конструкционные материалы на основе железа. Стали и чугуны. Легирование сталей, как способ повышения коррозионной стойкости. Жаростойкие сплавы на основе железа. Современные коррозионностойкие сплавы и стали. Конструкционные материалы на основе цветных металлов. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и медные сплавы. Никель и его сплавы. Олово. Свинец. Цинк. Кадмий. Титан и его сплавы. Тантал. Природные силикатные материалы. Искусственные силикатные материалы. Керамические материалы. Вяжущие материалы.

Тема 6. Защита металла от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями. Электрохимические методы антикоррозионной защиты металлов. Защитные среды.

В настоящее время существуют следующие основные направления исследований методов защиты: фосфатные и оксидные защитные пленки, жаростойкие защитные покрытия, использование неорганических конструкционных материалов, использование коррозионностойких неметаллических материалов органических соединений, методы электрохимической защиты, изменение состава среды

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

БИБЛИОТЕКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ - <http://delta-grup.ru/bibliot/41/6.htm>

Информационный портал "Все о коррозии" - <https://www.okorrozii.com/biokorrozia.html>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Антикоррозийная обработка и защита металлов - <http://alfa-logos.ru/uslugi-i-produktsija/12/14/189/>

Википедия - http://ru.wikipedia.org/wiki/Антикоррозионная_защита

Коррозия и эрозия металлов - <http://flot.com/publications/books/shelf/chainikov/27.htm?print=Y>

Коррозия металлов - <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d71fc0db-2a04-8b51-a8b8-ddf19133a26f/1011691A.htm>

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ сайт ?Химик? -

<http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CEQQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fen>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретического обучения. Поэтому в ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Лекционный материал и предлагаемая преподавателем литература даст систематизированные основы научных знаний по соответствующей теме, раскроет состояния и перспективы развития рассматриваемых вопросов, сконцентрирует внимание студентов на наиболее сложных узловых вопросах, будет стимулировать их активную познавательную деятельность, формировать творческое мышление.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия по курсу имеют цель развития у студентов алгоритмического мышления в степени, необходимой для быстрого и полного освоения компьютерных технологий, применяемых в различных предметных областях, а также способности видеть и формулировать задачи новых применений компьютера в будущей профессиональной деятельности.
самостоятельная работа	Наряду с чтением лекций профессорско-преподавательским составом кафедры, изучением основной и дополнительной литературы по курсу студентам рекомендуется проведение самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей: - закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков; - подготовка к предстоящим занятиям, зачетам; - формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний. Формами самостоятельной работы студентов являются изучение соответствующей научно-технической литературы, рекомендуемых преподавателями кафедры.
зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе "Медико-биологические аппараты, системы и комплексы".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Антикоррозионная защита медицинской техники

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Материаловедение : учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов ; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/257400> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

- . Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 2 : учебное пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. - ISBN 978-5-7638-2326-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/440994> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Бобович, Б. Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие / Б.Б. Бобович. - Москва : Форум, 2011. - 168 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-504-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/221873> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Томилин, В. И. Физическое материаловедение. Ч. 1. Пассивные диэлектрики : учебное пособие в 2 ч. / В. И. Томилин, Н. П. Томилина, В. А. Бахтина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 280 с. - ISBN 978-5-7638-2510-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/440908> (дата обращения: 02.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Антикоррозионная защита медицинской техники

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.