

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Гаюровский



01 » июня 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Роботизация топливно-энергетического комплекса

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Проектирование и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## 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): заместитель директора по научной деятельности Шамсутдинов Э.В. (Инженерный институт, КФУ), EVShamsutdinov@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-1	Способен осуществлять деятельность по оперативному управлению объектами производства и передачи тепловой и электрической энергии
ПК-2	Способен внедрять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовых технологии на объектах ТЭК

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные тенденции развития технического прогресса в области автоматизации, в т.ч. роботизации, технических и технологических процессов в топливно-энергетическом комплексе;
- схемы и основное оборудование систем управления электроэнергетическими системами, конструктивное выполнение каналов сбора и обработки информации;
- характеристики и регулировочные свойства объектов управления;
- основы теории автоматического управления, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности; принципы и особенности построения САУ теплотехническими объектами; основы управления технологическими объектами;
- управление в режимах пуска, остановки и нормальной эксплуатации, состав и функции АСУТП.

Должен уметь:

- применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере;
- применять и производить выбор электроэнергетического оборудования систем управления;
- контролировать работу системы САУ теплотехническими объектами;
- обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции;

Должен владеть:

- навыками анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем;
- навыками анализа и синтеза систем управления теплотехническими объектами.
- навыками использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- навыками применения инструментария для решения математических задач в своей предметной области.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность формулировать цели и прикладные задачи по автоматизации и роботизации организаций топливно-энергетического комплекса (ТЭК), определять технико-экономические характеристики ТЭК, оценивать показатели развития отраслей ТЭК;
- готовность решать экономические расчеты, формулировать цели и прикладные задачи по оптимизации работы организаций топливно-энергетического комплекса.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.22.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (Проектирование и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 24 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. Основные сведения о системах автоматического управления	7	2	0	2	0	0	0	2
2.	Тема 2. Сбор и обработка информации	7	4	0	4	0	0	0	4
3.	Тема 3. Основы построения АСУ энергетических систем	7	6	0	6	0	0	0	6
4.	Тема 4. Оптимизации режимов в энергетических системах	7	8	0	8	0	0	0	8
5.	Тема 5. Экономическая эффективность внедрения АСУ в энергетических системах	7	4	0	4	0	0	0	4
	Итого		24	0	24	0	0	0	24

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Основные сведения о системах автоматического управления**

Введение. Цели и задачи курса. Виды автоматизации. Основные понятия и термины систем автоматического управления (САУ). Схемы САУ. Функциональная схема САУ. Элементы

функциональной схемы. Классификация САУ: принципы автоматического управления, алгоритмы функционирования, характер воздействия регулятора на объект управления, наличие статической ошибки, законы регулирования (управления)

**Тема 2. Сбор и обработка информации**

Структура и состав канала сбора и параллельной обработки данных информационных систем в электро- и теплоэнергетике. Техническое обеспечение, эксплуатация технических средств сбора и обработки материалов. Согласующие устройства (усилители) - назначение, пример реализации, принцип действия. Схемы нормализации (активные фильтры) - назначение, пример реализации, принцип действия. Функциональные преобразователи (аналоговые вычислители) - назначение, пример реализации, принцип действия. Устройства выборки хранения - назначение, пример реализации, принцип действия. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи - назначение, реализация, принцип действия.

Источники информации (датчики, измерительные приборы, чувствительные элементы).

Датчики и преобразователи для измерения электрических величин. Датчики и преобразователи для измерения неэлектрических величин. Микропроцессорные вычислительные комплексы

**Тема 3. Основы построения АСУ энергетических систем**

Системы и управление. Системный подход. Задачи оптимального управления искусственными системами. Средства и системы управления энергетическими объектами. Структура и обеспечение АСУ. Иерархия АСУ. Критерии и задачи, решаемые в АСУ. Автоматизированные системы управления энергоснабжением промышленных предприятий. Научные основы автоматизированного решения задач в АСУ СЭС и ЭЭС. Структура автоматизированной системы диспетчерского управления. Формирование модели управляемой сети и оценивание состояния. Идентификация и контроль режима. Формирование и выдача управляющих команд на объекты

#### **Тема 4. Оптимизации режимов в энергетических системах**

Задачи краткосрочной и долгосрочной оптимизации режимов. Наивыгоднейшее распределение нагрузки потребителей в энергосистеме. Планирование состава работающего оборудования. Математическая модель оптимизации параметров режима электроэнергетических систем. Выбор критерия оптимальности и ограничений. Основные технико-экономические показатели систем электроснабжения. Основные задачи технико-экономического анализа. Методы решения оптимизационных задач. Линейное программирование. Целочисленное программирование. Дискретное программирование. Нелинейное программирование.

#### **Тема 5. Экономическая эффективность внедрения АСУ в энергетических системах**

Использование экономических методов в АСУ и оптимизации режимов работы электроэнергетических систем. Структура затрат на создание и модернизацию АСУ.

Выбор оптимального решения задачи в электроэнергетических системах. Выбор оптимального решения задачи в теплоэнергетических системах. Методы оценки экономической эффективности внедрения АСУ в энергетических системах

### **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

### **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)

Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности - <http://gisee.ru/>

Портал-энерго. эффективное энергосбережение - <http://portal-energo.ru/>

Сайт Центра энергоэффективности образования и науки Российской Федерации - <http://energoeducation.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Основным источником подготовки к текущим занятиям, а также к зачету является конспект лекций, учебный материал в нем дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подтверждаются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не все вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе в целом весь учебный материал.
практические занятия	Среди форм работы с обучающимися реализуемых на практических занятиях по данной дисциплине имеют также применение: - подготовка и защита письменных домашних (аналитических) работ, в том числе коллективных (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой работе. Порядок и алгоритм текущих практических (аналитических) работ, в том числе выполняемых в аудитории, обычно неоднократно и поэлементно разъясняется преподавателем на занятиях, с обязательным конспектированием. При выполнении работ по разработке различных документов планирования обучающимся предоставляется определенная свобода в выборе требуемых параметров, а среди основных критериев качества исполнения приоритет имеют полнота и содержательность приводимой аргументации, с учетом наличия необходимого справочного (ссылочного) инструментария, включая точные ссылки на соответствующую и актуальную нормативно-техническую документацию. Оформление домашних письменных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательными реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы согласно требованиям ГОСТ; - подготовка и защита коллективных презентаций (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой теме. В данном случае предусматривается возможность определенного уточнения темы в соответствии с высказанными пожеланиями подготавливающих тему. Оформление указанных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательными реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы. Ввиду возможной необходимости, поясним: а) Предполагается постоянная выдача на протяжении длительности всего курса заданий (например, формулировок тем) с предоставлением/защитой затем на занятиях данных заданий, в том числе в коллективной форме, например, в виде презентаций, обязательно - проблемно сформулированных, то есть предполагающих как минимум обязательное наличие обоснования своего мнения, для чего до того студентам необходимо определенное ознакомление с существующими различными взглядами, проведение минимальных расчетов, и т.д.



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Освоение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение определенных практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения предлагаемых кейсов, задач и примеров, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполняемые в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа и их элементов. Закрепить и развить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену (зачету), для чего заранее предоставляются (примерные) вопросы курса и проводятся консультации, включающие прояснение как регламента зачета/экзамена, так и аспектов содержания, рекомендуемых форматов ответов, и др.
экзамен	Экзамен - это итоговая оценка знаний студента по конкретной дисциплине. Его проводят в период экзаменационной сессии. В один день должно проходить не больше одного экзамена. Перед сдачей дают несколько дней на подготовку. Студентам за 2-4 недели выдают список вопросов (до 100), которые потом будут разбиты на экзаменационные билеты - до трех вопросов в каждом. Перед экзаменами преподаватели устраивают консультации, где дают разъяснения по вопросам. Желательно на них приходиться и задавать вопросы, чтобы, как минимум, освежить в памяти преподавателя вашу персону, так как именно он - лектор - будет оценивать ваш ответ. Экзамен обычно проводится в форме устного опроса по билетам. Кроме вопросов про теорию, в билете бывают практические задания: анализ реального случая или решение задачи. Преподаватель также может задавать дополнительные вопросы сверх имеющихся в билете.

**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.

**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 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки "Проектирование и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.22.01 Роботизация топливно-энергетического комплекса

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Проектирование и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Основная литература:**

1. Алексеенков, С.О. Топливо-энергетический комплекс России. Проблемы и тенденции развития рынка : монография / С.О. Алексеенков; под ред. Г.М. Казиахмедова. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2016. - 103 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-02829-3; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446538>
  2. Курбанов Р.А. Энергетическое право и энергетическая политика Европейского Союза: монография / Р.А. Курбанов; Институт государства и права РАН. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 167с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446494>.
  3. Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - Москва: ИНФРА-М, 2010. - 124 с. ISBN 978-5-16-002382-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/201795> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
  4. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знание, 2013. - 286 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005515-2 - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405334> (дата обращения: 20.04.2020).
- Логонова, Н. А. Экономическая синергетика: Учебник / Н.А. Логонова. - Москва: НИЦ Инфра-М, 2012. - 128 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005436-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/263025> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Организация энергосбережения (энергомеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 108 с. - (Управление производством). - ISBN 978-5-16-009612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1164595> (дата обращения: 11.01.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Шубов, Л. Я. Технология отходов : учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник ; под ред. проф. Л.Я. Шубова. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. : ил. - (Технологический сервис: Магистратура). - ISBN 978-5-98281-257-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/933885> (дата обращения: 11.01.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Природоресурсное законодательство в условиях модернизации экономики России: современные проблемы...: Моногр./ Г.В. Выпханова и др; Отв. ред. Н.Г. Жаворонкова. - Москва : Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 160 с. ISBN 978-5-91768-457-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/444810> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.22.01 Роботизация топливно-энергетического комплекса

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

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Проектирование и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.