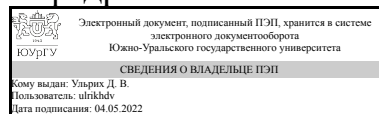


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



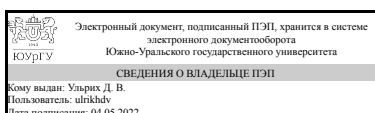
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М4.02 Вm технологии в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

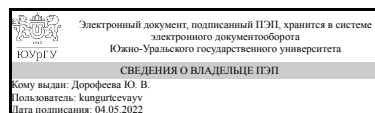
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. В. Дорофеева

1. Цели и задачи дисциплины

- формирование у студентов сведений об информационном моделировании зданий;
- формирование навыков работы и проектирования внутренних инженерных сетей в программах информационного моделирования зданий.

Краткое содержание дисциплины

- Общие сведения о системе Revit MEP.
- Общие принципы проектирования в системе Revit MEP.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха | Знает: современные универсальные и специализированные программы информационного моделирования зданий и сооружений, общие сведения и особенности работы в них; нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов. Умеет: проектировать здания и сооружения в соответствии с техническим заданием и требованиями нормативно-правовых документов с использованием средств информационного моделирования зданий; разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Имеет практический опыт: методов мониторинга и проектирования зданий и сооружений с помощью современных систем информационного моделирования; навыков работы в программах информационного моделирования зданий. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Теория и практика конструирования современных систем отопления, Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения, Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения, Теория и практика конструирования современных систем вентиляции, Современные технологии и средства в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения | <p>Знает: требуемые исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; методы проектирования систем теплоснабжения зданий, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений, основные направления и перспективы развития систем теплоснабжения зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем., перечень и требования нормативно-технических документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по теплоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем теплоснабжения, нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по теплоснабжению., методы выполнения пуско-наладочных работ в системах теплоснабжения, методы оценки эффективности работающих систем; метод, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплоснабжения. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по теплоснабжению различных зданий с увязкой со строительными решениями; выполнять экономическую оценку проектных решений., определять актуальность, цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований в области теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку соответствия проектной документации систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов, составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>систем теплоснабжения. , проводить наладку и регулирование систем теплоснабжения, проводить визуальные, инструментальных обследования технического состояния систем теплоснабжения, осуществлять контроль их диагностики. Имеет практический опыт: выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области теплоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем теплоснабжения., сбора информации: поиском в сети Интернет, изучения учебной и нормативной литературы; проведения патентного поиска; знакомства с материалами и участия в научно-технических конференциях; публикации научных материалов о результатах работы., выбора и работы с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем теплоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем теплоснабжения; составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для систем теплоснабжения; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения., выполнения пуско-наладочных работ систем теплоснабжения.</p> |
| <p>Теория и практика конструирования современных систем вентиляции</p> | <p>Знает: нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по системам вентиляции воздуха., требуемые исходные данные для проектирования систем вентиляции; методические основы решения прикладных задач вентиляции (составление балансовых уравнений, определение воздухообмена, выбор схем организации воздухообмена, конструирование и расчет элементов и систем вентиляции); методы проектирования инженерных систем зданий и сооружений, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений. , методы выполнения пуско-наладочных работ в системах вентиляции, методы оценки эффективности работающих систем; метод, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>вентиляции. Умеет: выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; выполнять оценку соответствия проектной документации систем вентиляции воздуха требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем вентиляции воздуха., обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по вентиляции различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологии, размещенных в них; выполнять экономическую оценку проектных решений., проводить наладку и регулирование существующих и смонтированных систем вентиляции; проводить визуальные, инструментальные обследования технического состояния систем вентиляции, следить за контролем их осуществления. Имеет практический опыт: составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем вентиляции воздуха., выполнения проектной документации по вентиляции современных зданий., выполнения пуско-наладочных работ смонтированных систем вентиляции.</p> |
| <p>Современные технологии и средства в системах теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> | <p>Знает: основные научно-технические и научно-практические проблемы, пути решения, достижения и перспективы развития в области теплогаснабжения и вентиляции, а также смежных областей науки, техники и технологии; новые энергоэффективные технологии, материалы и оборудование систем теплогаснабжения и вентиляции, их нормативное и методическое программное обеспечение; современные методы и средства проектирования, монтажа и эксплуатации систем теплогаснабжения и вентиляции. Умеет: обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию для последующего использования результатов обобщения своей деятельности; технико-экономически обосновывать и принимать схемы и конструктивные решения при проектировании, строительстве и реконструкции зданий и сооружений с учетом современных технологий в системах теплогаснабжения и вентиляции. Имеет практический опыт: навыков работы с нормативной, справочной, научно-технической литературой по специальности; методов и навыков выбора наиболее эффективных решений с точки зрения современных технологий.</p> |
| <p>Теория и практика конструирования современных систем отопления</p> | <p>Знает: основные требования нормативных документов в области проектирования инженерных систем и оборудования, основные</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>научно-технические проблемы и перспективы развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; применение соответствующих методов проектирования и типовые расчеты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования., нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов., критерии эффективной работы инженерных систем и энергоустановок, порядок и нормативно-технические требования к проведению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства. Умеет: разрабатывать задания на проектирование с учетом основных тенденций по модернизации систем обеспечения микроклимата и мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик и экономии ресурсов; применять современные методы проектирования систем отопления, отдельных ее элементов, а также методы подбора оборудования., разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов., организовывать наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию систем отопления; выполнять техническую экспертизу проектов систем отопления, определять их остаточный ресурс. Имеет практический опыт: технико-экономического анализа, обоснования и выбора научно-технических и организационных решений по реализации проекта; навыков типовых расчетов для проектирования систем отопления и технологического оборудования, навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; навыков разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования. , навыков работы в программах автоматизированного проектирования., навыков по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.</p> |
| <p>Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения</p> | <p>Знает: основные требования к системам газоснабжения и их проектированию; закономерности и методики проектирования и расчета современных систем газоснабжения., перечень и требования нормативно-технических</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем газоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по газоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем газоснабжения., нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по газоснабжению. Умеет: осуществлять обоснованный выбор современного газоиспользующего оборудования, обосновывать принятые проектные решения в области газоснабжения., выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, действующей при разработке проектных решений систем газоснабжения; составлять план работ, выбирать исходные данные и методики для разработки проектных решений по газоснабжению; разрабатывать проектные решения систем газоснабжения; организовывать работу по проектированию современных систем газоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам газоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем газоснабжения. Имеет практический опыт: выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области газоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем газоснабжения., выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем газоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем газоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем газоснабжения., составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем газоснабжения.</p> |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 60,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|
| | | в часах |
| | | Номер семестра |
| | | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |

| | | |
|--|------|---------|
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 60 | 60 |
| Лекции (Л) | 24 | 24 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 36 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 39,5 | 39,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 8 | 8 |
| Подготовка к мероприятиям текущего контроля | 31,5 | 31,5 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Общие сведения о системе информационного моделирования зданий Revit MEP | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Основы работы в системе информационного моделирования зданий Revit MEP | 58 | 22 | 36 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Общие сведения о системе Revit MEP. Установка программы. Логика работы в Revit MEP | 2 |
| 2 | 2 | Начало работы в Autodesk Revit: стартовый экран, открытие шаблона, настройка интерфейса (панель свойств, диспетчер проекта), состав шаблона для Revit | 2 |
| 3 | 2 | Построение модели: создание сетки осей, создание уровней, построение стен и перекрытий, создание кровли. | 2 |
| 4 | 2 | Работа с дверьми, окнами, витражами. Создание лестниц. | 2 |
| 5 | 2 | Работа с площадями помещений. Разбиение на зоны. Создание помещений. Создание разрезов и фасадов. Работа со спецификациями. | 2 |
| 6, 7 | 2 | Оформление проекта: расстановка размеров, марок, отметок. компоновка и печать чертежа. Размещение планов, фасадов, разрезов, спецификаций на листе. Подгрузка в Revit архитектурного Revit файла и чертежей AutoCAD. | 4 |
| 8 | 2 | Настройка и расчет инженерной модели здания. Географическое положение. Ориентация по сторонам света, передача координат. Выбор типа здания. Задание свойств ограждающих конструкций | 2 |
| 9 | 2 | Задание свойств ограждающих конструкций. Пространства. Размещение вручную. Разделитель пространств Включение расчетов объемов, границы помещений. Диспетчер инженерных систем. Зоны ОВК. Общие сведения о теплотехническом расчете. | 2 |
| 10 | 2 | Общие принципы проектирования инженерных систем. Понятие семейств в Revit. Линейные объекты. Общие свойства. Разводка линейных объектов. Построение вертикальных элементов. Создание пользовательских типов линейных объектов. | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 11 | 2 | Инженерные системы. Работа с библиотекой семейств, Autodesk Seek. Соединительные детали и фитинги. Размещение оборудования и потребителей. | 2 |
| 12 | 2 | Инструменты, ускоряющие проектирование систем | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Построение модели: создание сетки осей, создание уровней, построение стен и перекрытий, создание кровли. | 6 |
| 2 | 2 | Работа с дверьми, окнами, витражами. Создание лестниц. Работа с площадями помещений. Разбиение на зоны. Создание помещений. Создание разрезов и фасадов. Работа со спецификациями. | 6 |
| 3 | 2 | Оформление проекта: расстановка размеров, марок, отметок. Компоновка и печать чертежа. Размещение планов, фасадов, разрезов, спецификаций на листе. Подгрузка в Revit архитектурного Revit файла и чертежей AutoCAD. | 6 |
| 4-6 | 2 | Создание систем отопления. Размещение компонентов системы отопления 1. Секущий диапазон. Создание системы Т1 и Т2. Настройка типоразмера труб. Создание блока радиатора. Копирование радиаторов. Многоэтажное копирование. Формирование единой системы. Врезка трубопроводная | 6 |
| 7-9 | 2 | Создание вентиляционных систем. Настройка семейств воздуховодов. Размещение компонентов системы ОВ. Назначение расхода приборам. Расчет системы. Решетки на гранях воздуховода. Арматура воздуховодов. Размещение оборудования. Формирование систем | 6 |
| 10 | 2 | Самостоятельная работа над проектами. Оформление рабочей документации проекта в соответствии с ГОСТ. | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену | МП: п.1, эл. лит. | 4 | 8 |
| Подготовка к мероприятиям текущего контроля | МП: п.1, эл. лит. | 4 | 31,5 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|---------|--------------------------|--|-----|------------|--|------------------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Расчётно-графическая работа. Задание 1 | 5 | 2 | 2 балла - студент выполнил задание в полном объеме, сдал работу в срок; 1 балла - студент выполнил задание не в полном объеме, не сдал работу в срок; 0 баллов - студент не выполнил задание | экзамен |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Расчётно-графическая работа. Задание 2 | 5 | 2 | 2 балла - студент выполнил задание в полном объеме, сдал работу в срок; 1 балла - студент выполнил задание не в полном объеме, не сдал работу в срок; 0 баллов - студент не выполнил задание | экзамен |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Расчётно-графическая работа. Задание 3 | 5 | 2 | 2 балла - студент выполнил задание в полном объеме, сдал работу в срок; 1 балла - студент выполнил задание не в полном объеме, не сдал работу в срок; 0 баллов - студент не выполнил задание | экзамен |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Расчётно-графическая работа. Задание 4 | 5 | 2 | 2 балла - студент выполнил задание в полном объеме, сдал работу в срок; 1 балла - студент выполнил задание не в полном объеме, не сдал работу в срок; 0 баллов - студент не выполнил задание | экзамен |
| 5 | 4 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 2 | 2 балла - студент выполнил задание в полном объеме, сдал работу в срок; 1 балла - студент выполнил задание не в полном объеме, не сдал работу в срок; 0 баллов - студент не выполнил задание | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| экзамен | Экзамен проводится с использованием программы AutoCAD Revit и платформы discord.com. Обучающиеся получают билет, который состоит из 1 задания, заключающемся в построении модели здания и системы отопления или вентиляции в нём. Время выполнения 2 часа. При этом на протяжении всего времени экзамена, обучающиеся транслируют свой экран на платформе discord.com, так что можно наблюдать за выполнением экзамена в реальном времени. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-1 | Знает: современные универсальные и специализированные программы информационного моделирования зданий и сооружений, общие сведения и особенности работы в них; нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов. | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: проектировать здания и сооружения в соответствии с техническим заданием и требованиями нормативно-правовых документов с | + | + | + | + | + |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|
| | использованием средств информационного моделирования зданий; разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | | | | | |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: методов мониторинга и проектирования зданий и сооружений с помощью современных систем информационного моделирования; навыков работы в программах информационного моделирования зданий. | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Толстов Е.В. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В REVIT.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ: Учебно-методическое пособие - 2015

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Толстов Е.В. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В REVIT.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ: Учебно-методическое пособие - 2015

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Вандезанд, Д. Autodesk © Revit © Architecture 2013–2014. Официальный учебный курс / Д. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел ; перевод с английского В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-94074-847-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/58688 |
| 2 | Дополнительная литература | Российская государственная библиотека | Талапов, В. В. Основы BIM : введение в информационное моделирование зданий [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 270800 "Строительство" В. В. Талапов. - М.: ДМК ПРЕСС, 2011. - 391 с. ил. https://dvs.rsl.ru/ |

Перечень используемого программного обеспечения:

- Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--|
| Лекции | 329 (Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно). |
| Практические занятия и семинары | 329 (Л.к.) | Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно). |