

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 11.06.2025 15:44:17

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44934caac05ea7d4f52e08d7d0b5cb9bae6d9b4bda074a1dda1b705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.33 Теплогазоснабжение и вентиляция

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очно-заочная

Нерюнгри, 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры строительного
дела

« 21 » апреля 2025 г. протокол № 10
И.о. заведующий кафедрой СД
_____/ Косарев Л.В./
« 21 » апреля 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры строительного дела
« 21 » апреля 2025 г. протокол № 10
И.о. заведующий кафедрой СД
_____/ Косарев Л.В./
« 21 » апреля 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперт:

Сокольникова Л.Г. к.т.н., доцент кафедры строительного дела
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Корецкая Н.А., к.т.н., доцент кафедры строительного дела
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составлен:

Косарев Л.В., к.т.н., доцентом, и.о.зав. кафедрой строительного дела

по дисциплине (модулю):
Б1.О.33 Теплогазоснабжение и вентиляция

Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-4,1; ОПК-4,2; ОПК-6,1; ОПК-6,2; ОПК-6,4; ОПК-6,14; ОПК-6,15	ОПК-4.1; Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности ОПК-6.2; Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.14; Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<i>Знать:</i> - понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; - законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; - нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; - основы технической термодинамики; - принципы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений; - возможность использования нетрадиционных энергоресурсов; - задачи охраны окружающей среды; <i>Уметь:</i> - формулировать и	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом и лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	отлично
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-	хорошо

		решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания; - обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения; <i>Владеть (методиками):</i> - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест - методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; - методами контроля физико-механических свойств <i>Владеть практическими навыками:</i> - вести поверочный расчет защитных свойств наружных ограждений; - вести расчет установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения; - вести		следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом и лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
			Мини-мальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом и лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетворительно
			Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь	неудовлетворительно

		поверочный расчет тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения		обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом и лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	
--	--	--	--	---	--

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-4,1; ОПК-4,2; ОПК-6,1; ОПК-6,2; ОПК-6,4; ОПК-6,14; ОПК-6,15	ОПК-4.1; Выбор нормативно- правовых и нормативно- технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности ОПК-6.2; Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.14; Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	Знать: - понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; - законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; - нормы теплотехники, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; - основы технической термодинамики; - принципы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений; - возможность использования нетрадиционных энергоресурсов; - задачи охраны окружающей среды; Уметь: - формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания; - обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета	Основные понятия и определения. Проектирование как объект автоматизации (Тема 1-2)	Рассказать об элементах современного состояния систем проектирования каналов водоснабжения.
			Стадии, этапы и процедуры проектирования (Тема 3)	Создать чертеж магистрального трубопровода с использованием полилиний и команд для создания текста.
			Компоненты видов обеспечения Классификация магистральных и рядовых каналов снабжения и отведения (Тема 4-5)	Произвести расчет водоснабжения многоквартирного дома.

		систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения; Владеть (методиками): - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест - методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; - методами контроля физико-механических свойств Владеть практическими навыками: - вести поверочный расчет защитных свойств наружных ограждений; - вести расчет установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения; - вести поверочный расчет тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения		
--	--	---	--	--

Образцы заданий на практической работе

Практическая работа №1

В основу расчетов принимается двухэтажное жилое здание с уровнем пола первого этажа на 1 м выше поверхности земли. Высота этажа (от пола до пола) – 3 м; толщина междуэтажных перекрытий - 0,3 м. Размер всех окон 1,5×1,5 м. Наружные двери имеют размер 1,2×2,0 м. Подвал без окон. Высота устья вентиляционной шахты над чердачным перекрытием - 3,5 м.

Индивидуальным для каждого является: район строительства, ориентация главного фасада, характеристики ограждающих конструкций, тип системы отопления и отопительных приборов, параметры теплоносителя в тепловой сети.

Работа состоит из двух частей: расчетной (оформляется в виде расчетно-пояснительной записки) и графической (1-2 листа формата А3).

Расчетная часть включает:

1. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2. Расчет тепловых потерь отапливаемыми помещениями и составление теплового баланса.

3. Гидравлический расчет трубопроводов системы водяного отопления.

4. Расчет отопительных приборов.

Графическая часть содержит: планы типового этажа и чердака или подвала (в зависимости от выбранной схемы разводки) с изображением отопительных приборов, стояков и магистралей системы отопления, а также аксонометрическая схема системы отопления.

Исходные данные для проектирования:

1.1. Район постройки здания – г. Иркутск.

1.2. Климатическая характеристика района постройки. Расчетные данные выбираются по СНИП 23-01-99:

- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки $t_x^5 = t_n$ для коэффициента обеспеченности 0,92 (минус 36 °С);
- средняя температура отопительного периода $t_{от.пер}$ со средней суточной температурой наружного воздуха ≤ 8 °С (минус 8,5 °С);
- продолжительность отопительного периода $Z_{от.п}$ (240 суток);
- средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца $t_x^{мес.}$ (минус 20,6 °С);
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца $\phi_x^{мес.}$ (80 %);
- расчетная скорость ветра v для зимнего периода (максимальная из средних скоростей) по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более (2,9 м/с).

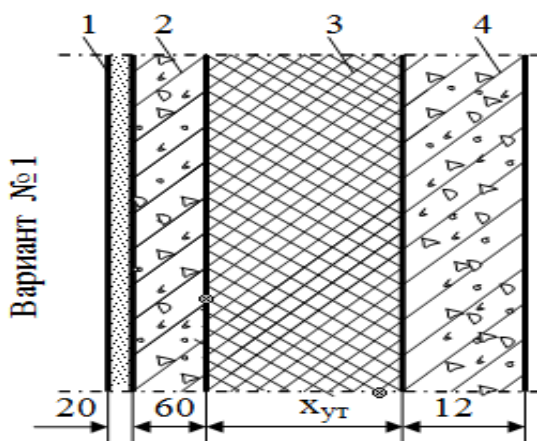
1.3. Характеристика здания для всех вариантов одинакова:

- жилой дом в пять этажей;
- высота первого этажа – 3 м, последующих – 2,7 м.

1.4. Характеристика помещения (одинаковая для всех вариантов):

- жилая комната;
- расчетная температура в помещении t_b (20 °С);
- расчетная относительная влажность воздуха ϕ_b (50 %).

Характеристики наружных ограждений



- 1 – цементно-песчаный раствор ($\rho=1800 \text{ кг/м}^3$);
2, 4 – керамзитобетон ($\rho=1300 \text{ кг/м}^3$);
3 – плиты минераловатные

Практическая работа №2

Работа состоит из двух частей: расчетной (оформляется в виде расчетно-пояснительной записки) и графической (1 листа формата А3).

Расчетная часть включает:

1. Аэродинамический расчет системы естественной вытяжной вентиляции.

Графическая часть содержит: планы типового этажа и чердака с изображением жалюзийных решеток, вентиляционных каналов, а также аксонометрическая схемы системы вентиляции.

Шкала оценивания:

Критерии оценки	Количество набранных баллов
Обоснованное решение, соответствующее нормам проектирования, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и ссылками на нормативные документы и источники. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок.	10 б.
Работа имеет грамотное и обоснованное решение, достаточно последовательное изложение материала с соответствующими ссылками, однако список источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.	8-9 б.
Просматривается непоследовательность изложения материала, ограничено число источников, имеются неточности выполнения. Представленная работа поверхностна, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены.	5-7 б.
Работа не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют	0-4

Экзаменационные вопросы по курсу

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса.

Перечень теоретических вопросов:

1. Виды передачи тепла
2. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности
3. Теплопроводность
4. Конвективный теплообмен
5. Теплообмен излучением
6. Сложный теплообмен и теплопередача
7. Термическое сопротивление одно- и многослойных конструкций
8. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
9. Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату
10. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений
11. Основная формула для расчета потерь тепла через ограждающие конструкции
12. Правила обмера поверхностей ограждающих конструкций
13. Расчетные температуры наружного и внутреннего воздуха
14. Потери тепла с инфильтрующимся воздухом. Добавочные потери тепла. Удельная тепловая характеристика
15. Вредные выделения от людей, солнечной радиации, других бытовых и производственных источников
16. Классификация систем отопления. Теплоносители

17. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления
18. Требования, предъявляемые к нагревательным приборам
19. Виды нагревательных приборов и их технико-экономические показатели
20. Определение необходимой поверхности нагревательных приборов
21. Циркуляционное давление в системах водяного отопления
22. Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления
23. Местное отопление. Печное, электрическое и газовое отопление. Отопление зданий повышенной этажности
24. Влажный воздух. I-d-диаграмма
25. Способы организации воздухообмена и устройство систем вентиляции.
26. Естественная вентиляция (инфильтрация, аэрация).
27. Приточные и вытяжные системы механической общеобменной вентиляции
28. Устройства механической вентиляции. Вентиляторы. Калориферы. Фильтры.
29. Определение требуемого воздухообмена при вентиляции зданий.
30. Аэродинамический расчет воздуховодов
31. Охрана воздушного бассейна. Общие сведения о загрязнении атмосферы
32. Устройства для очистки воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией
33. Шум в механических системах вентиляции.
34. Виды систем кондиционирования, оборудование. Холодоснабжение.
35. Источники теплоснабжения. Тепловые сети.
36. Способы прокладки теплопроводов
37. Схемы присоединения теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
38. Оборудование тепловых пунктов зданий.
39. Нетрадиционные источники энергоресурсов.
40. Газоснабжение, транспортирование газа, газовые распределительные сети.
41. Газорегуляторные пункты и установки, устройство и оборудование газовых сетей
42. Требования к помещениям с газовым оборудованием. Особенности эксплуатации газовых сетей

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос	Количество набранных баллов
ОПК-4,1; ОПК-4,2; ОПК-6,1; ОПК-6,2; ОПК-6,4; ОПК-6,14; ОПК-6,15	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	25-30 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	21-24 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	18-20 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с	0-17 б.

	другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа	
--	--	--

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	ОПК-6.14; Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания -
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 1 академический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов и РГР, чтобы быть допущенным к экзамену.

4. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Самарин О.Д., Плющенко Н.Ю. Системы теплогазоснабжения и вентиляции./ Учебное пособие Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020, -180с	МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	http://www.iprbookshop.ru/101879.html
2	Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий // сост. Мелькумов В.Н., Чуйкин С.В., Чудинов Д.М., Тульская С.Г., Колосов А.И., Колосова Н.В., Благовестная Е.О.: Учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 88 с.		http://www.iprbookshop.ru/108345.html
3	Теплоснабжение города сост. Гончар В.В., Чудинов Д.М.: Учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. –57 с.		http://www.iprbookshop.ru/108346.html
Дополнительная литература			
1	Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий и зданий стройплощадок. Учебник для студентов сред. проф. образ. Москва: Академия, 2005, -215 с		
2	Музалевская Г. Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов: учеб. пособие. Москва: Изд-во Ассоциации стр. вузов, 2006, 148 с.		
3	Зинева Л. А. Справочник инженера строителя. Специальные работы: расход материалов. Ростов н/Д: Феникс, 2006, 619 с		
4	Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие. М: Академия, 2007, 304 с		

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

Учебно-методический комплекс по дисциплине Б1.В.35.02 «Теплогазоснабжение и вентиляция», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12585>

1. <https://sdo.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
2. <https://yagu.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
3. <http://opac.s-vfu.ru/wlib/> – электронная библиотека СВФУ;
4. <https://online.s-vfu.ru/> – открытый образовательный портал СВФУ (при наличии курса в этом портале)
5. Основы строительного дела. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-35/>
6. Строительный сайт <https://stroitelnyj-sajt.ru/osnovy/tehnologiya.html>
7. Справочник по строительным технологиям <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т. ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Б1.О.33 «Теплогазоснабжение и вентиляция»	ПР, Л	каб. А 303	Учебная аудитория, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, мультимедийным проектором.
2	Подготовка СРС	СРС	каб. А 303	Видеоролики, презентации IBM, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

6.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint.

6.3. Перечень информационных справочных систем

- <https://sdo.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <https://yagu.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <http://opac.s-vfu.ru/wlib/> – электронная библиотека СВФУ;