Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.05.2025 12:17:07
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Государственная итоговая аттестация»

Направление подготовки
**08.03.01 Строительство**

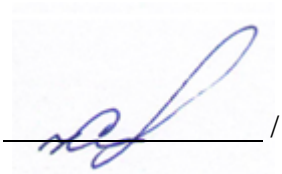
Профиль
**Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение**

Квалификация
**Бакалавр**

Формы обучения
**Очная**

Москва 2025 г.

**Разработчик(и):**

Декан факультета, к.т.н.  / Лушин К.И. /
И.О. Фамилия

Доцент, к.т.н. _____ / Войтович Е.В. /
И.О. Фамилия

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент  / И.С. Пуляев /

И.О. Фамилия

## 1. Цели государственной итоговой аттестации.

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) приказ от 31.05.2017 г. № 481 по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство и учебным планом студенты должны пройти итоговую государственную аттестацию (ИГА).

Программа призвана обеспечить соблюдение действующих стандартов, а также соблюдение Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29.06.2015 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Программа содержит требования к результатам освоения образовательной программы высшего образования по направлению 08.03.01 «Строительство», профилю «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение», систему оценивания, а также методическое и информационное обеспечение.

ИГА проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

ИГА представляет собой комплексное итоговое испытание, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ФГОС ВО.

Целями ИГА бакалавров являются:

- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующего уровня высшего образования, и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по конкретному направлению подготовки;

- принятие решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче выпускнику диплома установленного образца;

- выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» на следующем уровне высшего образования.

К ИГА допускается лицо, успешно завершившее в полном объёме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

ИГА является третьим разделом (блок Б3) образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 - Строительство. Время проведения ГИА определено календарным графиком учебного процесса и проводится по завершению 8 семестра очной формы обучения бакалавров.

В ходе ИГА студент должен продемонстрировать свою готовность к основным видам профессиональной деятельности. Кроме этого он должен продемонстрировать знание теоретических основ, владение практическими навыками и умениями учебных дисциплин, входящих в основную образовательную программу по направлению 08.03.01 - Строительство, а также понимание междисциплинарных связей между соответствующими дисциплинами образовательной программы.

Фонд оценочных средств для ИГА непосредственно входит в состав настоящей программы ИГА и включает в себя следующие разделы программы.

## 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

## 3. Компетентностная характеристика выпускника.

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми в ходе обучения студентами компетенциями, т.е. их способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство обучающиеся в результате выполнения ВКР должны овладеть следующими компетенциями:

- способен осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для объектов градостроительной деятельности (ПК-1);

- способен руководить техническим и технологическим обеспечением строительного производства (ПК-2);

- способен определять необходимые производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами (ПК-3);

- способен к обобщению данных и составлению задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) (ПК-4);

- способен к подготовке технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции (ПК-5);

- способен выполнять расчеты металлических конструкций.

## 4. Структура и содержание государственной итоговой аттестации.

ИГА представляет собой комплексное итоговое испытание.

ИГА включает в себя процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра (бакалаврской работы БР), а также предполагает готовность выпускников в ходе защиты БР отвечать на дополнительные вопросы, касающиеся освоения компетенций ФГОС ВО, закрепленных за ИГА.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом подготовки выпускников и служит средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (далее – ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной деятельности.

Выпускная работа является законченной работой, содержащей решение задачи по соответствующему направлению. Она должна также содержать обоснование выбора темы и актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы по выбранной теме, обоснование путей решения задачи, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список литературы и оглавление.

### 4.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство, в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

- «Основы водоснабжения и водоотведения»;
- «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»;
- «Отопление»;
- «Вентиляция»;
- «Газоснабжение и газораспределение»
- «Кондиционирование воздуха».

### 4.2. Программа государственного экзамена.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится в устной форме по экзаменационному билету. Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса.

Перечень вопросов отражен в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

### 4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение.

**Основная литература** (https://e.lanbook.com):

1. Теплофикация и тепловые сети: Учебник / Е.Я. Соколов. -–7-е изд., стер. – М.: Изд-во МЭИ, 2012. – 472 с.
2. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий. Уч. пос. Обл. (изд. АСВ) 2012. – 368 с.
3. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. С-

Петербург. Политехника, 2012. - 576 с.

4. Сибикин, Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / Ю. Д. Сибикин. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 304 с. : ил., табл. - Гриф: Доп. МО.

5. Сканави, А.Н. Отопление : учебник для вузов / А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 576 с. - Гриф: Рек. МО.

6. Кудинов, А.А. Тепломассообмен : учеб. поосбие / А. А. Кудинов. - М. : Инфра- М, 2012. - 375 с. - Гриф: Доп. УМО.

**Дополнительная литература:**

1. Кудинов, В.А Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для бакалавров / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : Юрайт, 2011. - 560 с. : ил. - Гриф: Доп. МО.

2. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочник: В 4 кн./Под ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – М.: Изд-ва МЭИ, 2000 – Кн. 1. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы. – 3-е изд., перераб. и доп. – 2000. – 528 с.

3. Кувшинов, Ю.Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения

4. : [учеб. пособие] / Ю. Я. Кувшинов. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Москва : Изд-во Ассоциа- ции строительных вузов, 2007. - 182 с.

5. Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А. Теплогенерирующие установки.- М.: Стройиздат, 1986. – 356 с.

6. Карауш, С.А. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения : учеб. пособие для вузов / С. А. Карауш, А. Н. Хуторной ; Томский гос. архитек.-строит. ун-т. - Томск : Издательство ТГАСУ, 2003. - 161 с. : ил. - Гриф: Рек. УМО

7. Теплоснабжение. Под ред. Ионина А.А.- М.: Стройиздат,1982.

8. Основы газового хозяйства. / Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Учебник. – 4-е изд., пе- рераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 462 с.: ил.

9. Ионин А.А. Газоснабжение.- М.: Стройиздат, 1981.

10. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. Системы вентиляции и кон- дицинирования. Теория и практика. Уч. пособие- М.: «Евроклимат», издательство «Ари- на», 2000 – 416 с.

11. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружение: Учебник / Е.Н. Бухар- кин, В.М. Овсянников, К.С. Орлов и др.; Под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высшая школа, 2001. – 415с.

12. Богословский В.Н., Сканави. Отопление. - М.: Стройиздат, 1991.

13. Внутренние санитарно-технические устройства / Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. В 3-х частях. М.: Стройиздат. 1990.

14. Еремкин А.И., Королева Т.И., Орлова Н.А. Отопление и вентиляция жилого здания. Уч. пос. изд. АСВ, 2003. – 250 с.

15. Овсянников М.К., Орлова Е.Г., Емельянов П.С. Основы гидромеханики. – М.: РКонсульт, 2003. – 160 с.

16. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Ч.1 Теоретические основы создания микроклимата зданий: Уч. пособие./ Полушкин В.И., Русак О.Н. и др. – СПб: Профессия. 2006.

### 16.1. Критерии оценивания результатов государственного экзамена.

Оценка **«отлично»** – глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин, логически последовательные,

содержательные, полные, правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка **«хорошо»** – твердые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

Оценка **«удовлетворительно»** – твердое знание и понимание основных вопросов программы; допускаются нарушения в последовательности изложения; демонстрируются поверхностные знания вопроса; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка **«неудовлетворительно»** – неправильные ответы на два из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

### 16.2. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР отражены в приложении к настоящей рабочей программе.

Доля заимствований в ВКР устанавливается локальными нормативными актами.

Оценка ВКР любого уровня складываются из оценки самой работы (с учетом мнения рецензента и руководителя ВКР), а также доклада и ответов на вопросы в ходе защиты.

Критерии оценки знаний студентов по защите ВКР регламентируются приложением 3 Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

На основе результатов защиты ВКР ГЭК решает вопрос о присвоении студенту квалификации бакалавра.

В тех случаях, когда студент не способен в ходе защиты ВКР дать убедительные ответы на вопросы по содержанию, плану, использованным источникам и литературе и т.п. представленного текста, ВКР считается незащищенной.

### 16.3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

1. Федеральный закон 273-ФЗ от 29.12 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»
2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России № 636 от 29.06.2015)
3. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

## 17. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.

Проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки осуществляется с использованием материально-технической базы университета, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, компьютерные классы, специально оборудованные кабинеты и аудитории.

Для использования электронных изданий каждый обучающийся обеспечивается во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

18. **Карта компетенций.**

| Контролируемые компетенции (шифр компетенции) | Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык) | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ПК-1, ПК-2 | **знать:**<br>Знать состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности,.<br>**уметь:**<br>находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для проведения натурных или организации натурных исследований объектов градостроительной деятельности**.** Определять критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию.<br>**владеть:**<br>методиками, инструментами и средствами выполнения лабораторных испытаний для производства работ, определять исполнителя лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности, проводить натурные обследования объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности | вопросы и задания к государственному экзамену;<br>ответы студента на дополнительные вопросы;<br>пояснительная записка ВКР;<br>доклад студента;<br>отзыв на ВКР. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-2 | **знать:**<br>нормируемые показатели качества бетона и бетонных смесей в соответствии с требованиями стандартов, требования к составу бетона и сырьевым материалам для его приготовления, установленные нормативно-технической и технологической документацией, технические условия (проектная документация) на конструкции конкретных видов, для которых предназначена бетонная смесь с наноструктурирующими компонентами<br>**уметь:**<br>выполнять расчет необходимых производственных мощностей для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами, осуществлять выбор сырьевых материалов для изготовления бетонной смеси на основе технического задания, в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.<br>Осуществлять расчет необходимых производственных мощностей для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного объема и качества, оценку существующих производственных мощностей для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами<br>**владеть:**<br>навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | вопросы и задания к государственному экзамену;<br>ответы студента на дополнительные вопросы;<br>пояснительная записка ВКР;<br>доклад студента;<br>отзыв на ВКР. |

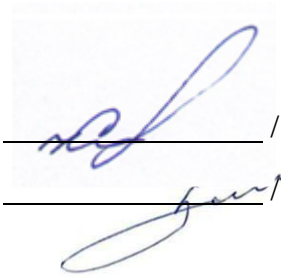
| | | |
|---|---|---|
| ПК-3, ПК-4 | **знать:**<br>профессиональную строительная терминология, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции, требования строительных норм и правил обеспечения необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания, требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения<br>**уметь:**<br>применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции, определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции, выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций<br>**владеть:**<br>владеть методами расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений, Осуществлять выполнение расчетов металлических конструкций в программном комплексе и анализ полученных расчетных данных. | вопросы и задания к государственному экзамену;<br>ответы студента на дополнительные вопросы;<br>пояснительная записка ВКР;<br>доклад студента;<br>отзыв на ВКР. |
| | | |

19. **Показатели оценивания планируемых результатов обучения.**

| Шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| оценка «**неудовлетворительно**» выставляется бакалавру, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно | оценка «**удовлетворительно**» выставляется бакалавру, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач | оценка «**хорошо**» выставляется бакалавру, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | оценка «**отлично**» выставляется бакалавру, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач |

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю « Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение».

**Разработчик(и):**



Декан факультета, к.т.н. _____ / Лушин К.И. /
И.О. Фамилия

Доцент, к.т.н. _____ / Войтович Е.В. /
И.О. Фамилия

Приложение 1
к программе ГИА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
ОП (профиль): «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
Форма обучения: очная

Кафедра: «Промышленное и гражданское строительство»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Москва
2024

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

| Государственная итоговая аттестация | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство» | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства*** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| **ПК-1** | Способен выполнять работы по проектированию объектов профессиональной деятельности (ОПД) | ИПК-1.1. Выбирает исходные данные для проектирования ОПД<br>ИПК-1.2. Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования ОПД<br>ИПК-1.3. Выбирает аналоги и типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов ОПД и их адаптация в соответствии с техническим заданием<br>ИПК-1.4. Выбирает компоновочные решения ОПД<br>ИПК-1.5. Выбирает оборудование и арматуры ОПД<br>ИПК-1.6. Готовит и оформляет графическую часть проектной и рабочей документации ОПД | Собеседование СРС | Вопросы и задания к государственному экзамену; ответы студента на дополнительные вопросы; пояснительная записка ВКР; доклад студента; отзыв на ВКР. | **Базовый уровень**<br>- осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования.<br><br>**Повышенный уровень**<br>- способен использовать результаты прикладных исследований при проектировании объектов градостроительной деятельности. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-2** | Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения | ИПК-2.1. Рассчитывает теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания ИПК-2.2. Рассчитывает теплотехнические и гидравлические параметры ОПД ИПК-2.3. Рассчитывает аэродинамические параметры системы вентиляции воздуха ИПК-2.4. Выполняет гидравлические расчёты ОПД ИПК-2.5. Рассчитывает прочностные показатели трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации ИПК-2.6. Готовит текстовую часть проектной документации ОПД | Собеседование СРС | Вопросы и задания к государственному экзамену; ответы студента на дополнительные вопросы; пояснительная записка ВКР; доклад студента; отзыв на ВКР. | **Базовый уровень:** - способен руководить техническим и технологическим обеспечением строительного производства. **Повышенный уровень:** - практическое применение полученных знаний позволяет руководить разработкой проекта производства работ силами сотрудников производственно-технического отдела или специализированной организации |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-3** | ПК-3. Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту ОПД | ИПК-3.1. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту ОПД<br>ИПК-3.2. Оценивает соответствие ОПД требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности ИПК-3.3. Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту ОПД<br>ИПК-3.4. Осуществляет инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы ОПД<br>ИПК-3.5. Устанавливает возможных причин отказов и аварийных ситуаций на ОПД<br>ИПК-3.6. Выбирает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию ОПД | Собеседование СРС | Вопросы и задания к государственному экзамену; ответы студента на дополнительные вопросы; пояснительная записка ВКР; доклад студента; отзыв на ВКР. | **Базовый уровень**<br>- способен определять необходимые производственные мощности для разработки проекта технического обслуживания и ремонта ОПД.<br><br>**Повышенный уровень**<br>- способен разрабатывать технологическую документацию, определять состав компонентов для технического обслуживания и ремонта ОПД. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-4** | ПК-4. Способен организовывать работы по монтажу и наладке элементов и оборудования ОПД | ИПК-4.1. Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке ОПД ИПК-4.2. Составляет план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ ОПД ИПК-4.3. Контролирует качество строительно- монтажных работ ОПД ИПК-4.4. Контролирует качество пусконаладочных работ и испытаний ОПД ИПК-4.5. Составляет исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ ОПД ИПК-4.6. Составляет акты ввода в эксплуатацию системы ОПД ИПК-4.7. Контролирует выполнение требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту ОПД | Собеседование СРС | Вопросы и задания к государственному экзамену; ответы студента на дополнительные вопросы; пояснительная записка ВКР; доклад студента; отзыв на ВКР. | **Базовый уровень:** -владеет навыками разработки и составления задания на проектирование объекта капитального строительства **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами разработки и составления задания на проектирование; -владеет разными способами сбора, обработкии представления информации, необходимой для составления задания на проектирования |

# 2. Методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

## 2.1. Общие положения

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме в форме государственного междисциплинарного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР – обязательное аттестационное испытание в составе итоговой государственной аттестации, выполняемое в форме, соответствующей определенной ступени высшего профессионального образования.

Основной задачей ВКР является самостоятельное решение реальных инженерных задач или проведение научных исследований. Эти работы требуют специального оформления пояснительной записки, графического, иллюстративного материала и приложений.

Подготовка и защита ВКР является заключительным этапом обучения в университете.

К подготовке ВКР студенты допускаются при успешном выполнении всего учебного плана и сданном межгосударственном экзамене по направлению подготовки.

Оценка ВКР любого уровня складываются из оценки самой работы (с учетом мнения рецензентов и руководителя ВКР), а также доклада и ответов на вопросы в ходе защиты.

На основе результатов защиты ВКР Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении студенту степени бакалавра и специального звания бакалавр-инженер.

В тех случаях, когда студент не способен в ходе защиты ВКР дать убедительные ответы на вопросы по содержанию, плану, использованным источникам и литературе и т.п. представленного текста, ВКР считается незащищенной.

## 2.2. Цель и задачи ВКР бакалавра

Целью подготовки и защиты ВКР бакалавра является подтверждение соответствия приобретенных выпускником в университете знаний, умений и компетенций целям и требованиям основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО) по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство в соответствии с видом профессиональной деятельности (изыскательская и проектно-конструкторская; производственно-технологическая и производственно-управленческая; экспериментально-исследовательская; монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная, предпринимательская), по которой специализировался выпускник.

ВКР бакалавра является обязательным и заключительным этапом обучения студента в университете и позволяет оценить готовность выпускника решать теоретические и практические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

В ходе написания ВКР как заключительного этапа выполнения ООП выпускник решает следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

а) расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

–сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;

–расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

–разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

–контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

–проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

б) производственно-технологическая деятельность:

–организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

–контроль соблюдения технологической дисциплины;

–контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;

–организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

–участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

–подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

–контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

в) научно-исследовательская деятельность:

–изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

–проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

–проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

–составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

г) организационно-управленческая деятельность:

–выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

–организация работы малых коллективов исполнителей;

–планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

–разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

При написании ВКР как заключительного этапа выполнения ООП решаются задачи:

– закрепление и систематизация теоретических знаний;

– приобретение системных навыков практического применения теоретических знаний при решении научных, организационно-управленческих, технических и технико-технологических задач в области своей профессиональной деятельности;

– формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;

– приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов разработок, исследований и принятых решений.

При выполнении и защите ВКР студент должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и практические задачи, владеть современными методами исследований и методиками расчетов, убедительно, грамотно отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

## 2.3. Требования к ВКР бакалавра

ВКР бакалавра по направлению подготовки «Строительство» должна включать:

– формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;

– обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;

– сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;

– анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Выполненная ВКР бакалавра должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.

## 2.4. Организация подготовки ВКР

Руководителями ВКР бакалавра назначаются преподаватели из числа ППС кафедры в соответствии с распределенной учебной нагрузкой.

Формы бланка задания, титульного листа пояснительной записки, отзыва руководителя представлены в приложениях к настоящим Методическим указаниям.

После одобрения руководителем и утверждения заведующим кафедрой темы ВКР студент оформляет бланк задания. Бланк задания должен иметь следующие подписи: студента, руководителя ВКР и заведующего кафедрой. Руководитель ВКР может привлекать специалистов в качестве консультантов по некоторым разделам задания.

Задание на ВКР должно включать:

– наименование темы ВКР;

– перечень вопросов, подлежащих рассмотрению;

– перечень графического, иллюстративного материала;
– ФИО руководителя ВКР и консультантов.

Руководитель ВКР может в бланк задания включать и другие пункты, способствующие лучшему выполнению отдельных вопросов рассматриваемой темы.

Развернутый перечень использованных источников и литературы оформляется студентом после выполнения задания и приводится в пояснительной записке.

По указанию руководителя ВКР студент должен изучить принятые методики расчетов, новые литературные источники по рассматриваемым в проекте вопросам, стандарты и инструкции на изготовление и эксплуатацию оборудования, результаты научных исследований по теме ВКР и другие материалы, способствующие качественному выполнению задания. Руководитель ВКР оказывает помощь студенту в изучении указанных материалов. Студент обязан систематически докладывать руководителю ВКР результаты своей работы.

Ход выполнения ВКР контролируется заведующим кафедрой и руководителем ВКР. Студент в период работы над ВКР может быть вызван на кафедру для отчета.

После окончания оформления пояснительной записки и графической части ВКР составляется отзыв руководителя. В отзыве отмечаются: как студент справился с решением поставленных задач, глубина проработки материала, проявленные студентом инициатива и трудолюбие, степень самостоятельного творчества, практическая и теоретическая подготовленность студента к работе по специальности в должности инженера, знание студентом технической литературы и проблем топливно- энергетического комплекса страны.

Руководитель ВКР в отзыве отмечает также практическую и теоретическую ценность ВКР, возможность использования результатов в промышленности и в учебном процессе, дает оценку ВКР и определяет возможность присвоения студенту степени бакалавра.

При положительных оценках руководителя ВКР и консультантов, а также после рассмотрения содержания и уровня выполнения задания заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите ВКР в ГАК.

ВКР для передачи в ГАК должен содержать расчетно-пояснительную записку и графическую часть (презентация в формате .ppt, .pdf или .pptx). Отзыв руководителя ВКР прикладывается к пояснительной записке, но не подшивается к ней.

## 2.5. Примерное содержание ВКР

Тема ВКР может быть рекомендована предприятиями, имеющими профиль деятельности студента. Особенно важно в этом случае, чтобы тема ВКР вытекала из планов разработок предприятия, проектной организации, НИИ и др. и была направлена на развитие этих разработок.

Выбор темы – важный и ответственный этап подготовки ВКР. Основой для темы может быть проектирование новой строительной конструкции или реконструкция (модернизация) действующей.

## 2.6. Примерная тематика ВКР

| |
|---|
| Реконструкция систем вентиляции промышленных зданий |
| Реконструкция систем отопления промышленных зданий с внедрением элементов энергосбережения |
| Разработка централизованных систем отопления зданий с индивидуальным регулированием и учетом потребления тепла |
| Проектирование радиационных систем отопления промышленных предприятий и гражданских зданий |
| Проектирование систем кондиционирования промышленных и гражданских зданий |
| Использование ВЭР и ВИЭ для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий |
| Разработка систем отопления индивидуальных жилых домов с применением современного оборудования и конструкционных материалов |
| Разработка новых и реконструкция существующих систем энергообеспечения: отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, водоотведения, газоснабжения на основе комплексного использования энергии |
| Реконструкция систем энергоснабжения на основе когенерационных циклов |
| Проектирование современных систем газоснабжения на основе новых технологий и конструкционных материалов |
| Реконструкция систем газоснабжения на основе новых технологий и конструкционных материалов |
| Проектирование и реконструкция производственных и отопительных |
| котельных установок с использованием современного оборудования и технологических решений по повышению эффективности их работы |
| Исследование и анализ работы и конструктивных особенностей современных импортных и отечественных теплогенераторов |
| Реконструкция промышленных котельных с целью сокращения потерь тепла |
| Реконструкция промышленных предприятий с целью внедрения энергосберегающих теплоиспользующих установок |
| Реконструкция систем энергоснабжения на основе когенерационных циклов |

| |
|---|
| Проектирование современных систем теплоснабжения и реконструкция старых на основе новейших технологий и конструкционных материалов |
| Реконструкция систем энергоснабжения на основе парогазовых циклов |
| Разработка систем холодного и горячего водоснабжения, водоотведение |
| Реконструкция существующих систем водоснабжения и водоотведения |
| Разработка энергоэффективных аппаратов |
| Разработка энергосберегающих технологий производства, транспортирования и потребления энергии |
| Разработка математических моделей процессов и аппаратов систем теплогазоснабжения и вентиляции и составление программ расчета на ЭВМ |
| Водоподготовка и водный режим объектов теплоснабжения |

Тема ВКР предлагается студенту кафедрой или он выбирает самостоятельную тему, обосновав целесообразность ее разработки.

## 2.7. Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка представляется на защиту в переплете.

Пояснительная записка вместе с приложением в машинописном варианте не должна превышать 80 страниц.

Текст записки распечатывают на листах белой бумаги формата А4 (297х210мм) без рамки.

На странице оставляют поля:

- слева – 30 мм;
- справа – 15 мм;
- сверху – 20 мм;
- снизу – 20 мм.

Текст размещается по ширине страницы, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5.

ВКР формируется в следующем порядке:

1) титульный лист;
2) задание на ВКР;
3) аннотация;
4) содержание;
5) введение;

6) основной раздел;
7) заключение;
8) список использованных источников и литературы;
9) приложения.

Нумеруют пояснительную записку в правом нижнем углу страницы арабскими цифрами без дополнительных знаков.

Титульный лист, листы задания и аннотации не нумеруются, но считаются. Начинается проставление нумерации с листа содержания, т.е. примерно 5-6 стр.

## 2.8. Аннотация

Аннотация представляет собой краткую характеристику документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей.

Аннотация должна содержать:

- общие сведения о ВКР: объем, количество графического, иллюстративного материала, таблиц, количество использованных источников и литературы;
- перечень ключевых слов;
- текст.

Аннотацию начинают с общих сведений о ВКР в виде перечня перечисленных выше параметров с указанием их количества. Записывают их с красной строки строчными буквами за исключением первой прописной. Например, «Объем работы 50 стр., 10 рис., 2 табл., 20 источников информации».

Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание аннотируемого материала и включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку через запятые прописными буквами с новой строки после общих сведений о ВКР.

Текст аннотации должен отражать:

- рассматриваемый объект;
- цель ВКР;
- краткое содержание работы.

Оптимальный объем текста аннотации – 1200 знаков, но не более 2000 знаков.

## 3.8. Содержание

Содержание должно включать заголовки всех следующих за ним разделов и подразделов основной части текста и приложений и номера страниц, на которых они начинаются. Изменение или сокращение заголовков не допускается.

## 3.9. Введение

Во введении пояснительной записки должны содержаться оценка современного состояния решаемой технической проблемы, основание и основные особенности разрабатываемой темы, обоснование целесообразности ВКР. Должна быть показана актуальность темы.

## 3.10. Основная часть

Как правило, в основной части должны быть отражены следующие общие вопросы:

- выбор объекта и направленность ВКР;
- выбор и обоснование методов анализа или решения установленных задач;
- практическое воплощение решения намеченных задач или выполнение анализа;
- обобщение и оценка полученных результатов;
- разработка проектных предложений или рекомендаций;
- технико-экономическоеобоснованиепроектных предложений.

В пояснительной записке должны найти свое отражение:

- обоснование выбранной направленности выполнения ВКР, цель и задачи ВКР, методы решения установленных задач и их сравнительные оценки, обоснование выбора общей методики выполнения ВКР, анализ и обобщение существующих результатов;
- характер и содержание выполняемых разработок, методы анализа, особенности принятой методики и средств выполнения анализа, характеристики выбранного программного и технического обеспечения, полученные практические результаты;
- оценка полноты решения поставленных задач, соответствие выполненных решений или анализа намеченным планам, оценка полученных результатов, их сравнение с аналогичными результатами других работ, обоснование необходимости проведения дальнейших работ или анализа, проектные предложения или рекомендации, оценочная информация эффективности результатов выполненной ВКР;
- обобщение материала по каждому разделу в виде основных, кратких выводов, которые могут плавно перейти в задачи следующей части ВКР, обеспечивая логические переходы между разделами пояснительной записки, общую канву всей ВКР и ее целостность.

Основная часть текста делится на разделы, подразделы и, в случае необходимости, на пункты. Разделы, подразделы и пункты нумеруются арабскими цифрами. При этом цифры, разделенные точками, означают последовательно порядковый номер раздела, подраздела (в пределах каждого раздела) и пункта (в пределах каждого подраздела): 3.1.4. – четвертый пункт первого подраздела третьего раздела. После номера ставят точку. Введение и заключение не нумеруют.

Разделы и подразделы снабжают заголовками, пункты – по необходимости. Заголовок пишут непосредственно вслед за номером, не подчеркивают и слова в нем не переносят. Заголовок раздела пишут посередине строки, причем в конце заголовка точку не ставят. Номер пункта начинают с абзаца, а в конце заголовка пункта ставят точку. Текст пункта начинают непосредственно вслед за его заголовком. Перечисление требований, указаний, положений и другие пояснения обозначают так:

1); 2); 3); или а); б); в); и т.д.

## 3.11. Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения ВКР, основные предложения по их использованию, включая внедрение, оценку технико-экономической эффективности внедрения.

Если в заключении невозможно указать технико-экономическую эффективность, то можно привести промышленную, производственную, социальную, научную ценность результатов ВКР.

## 3.12. Приложения

Пояснительная записка, как правило, имеет несколько приложений, которые в зависимости от их назначения условно можно разбить на следующие виды:

- приложение-продолжение, являющееся продолжением текста записки и подшиваемое под общим с ней переплетом;
- приложение-дополнение, являющееся раздаточным или плакатным материалом и выполняемое для иллюстрации ВКР во время ее защиты в ГАК;
- приложение-копия, являющееся электронной копией пояснительной записки и раздаточного или плакатного материала.

Приложение-продолжение предназначено для более детального раскрытия некоторых вопросов. В него можно включать вспомогательный материал, позволяющий дополнить основную информацию, лучше ее проиллюстрировать, подробнее представить последовательность расчетных решений и программного исполнения, более широко показать исходную информацию и промежуточные шаги. Это приложение формируют по мере необходимости при раскрытии содержания ВКР.

Приложение-дополнение не влияет на содержание и общий объем пояснительной записки и оформляется как самостоятельная часть ВКР. Содержание данного приложения обязательно должно совпадать с имеющимся материалом в пояснительной записке. Оформляют его в виде иллюстративного материала. Данное приложение делают в форме раздаточных листов, плакатов или презентаций. Оно является обязательным.

Рекомендации по формированию содержания этого приложения приведены ниже.

Приложение-копия в электронном виде создается для удобства хранения и автоматизированной обработки информации по ВКР, поэтому оно должно в точности совпадать с содержанием пояснительной записки и с информацией в приложении-дополнении. Электронную копию пояснительной записки и материала приложения-дополнения сохраняют на внешнем носителе (дискета или CD). Она является обязательным приложением к пояснительной записке и подшивается в соответствующей упаковке в конце записки.

В качестве вспомогательного материала в приложении-продолжении можно привести:

- промежуточные математические выкладки, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных исходного материала и промежуточных результатов анализа или решения поставленных задач;
- протоколы и акты внедрения;

– инструкции и методики, описания развернутых алгоритмов и текстов программ для обработки информации на ЭВМ, созданные в процессе выполнения ВКР;

– иллюстрации вспомогательного характера и т.п.

Необходимое количество листов приложения-дополнения определяют студент и руководитель ВКР. Рекомендуется исходить из обязательного освещения в данных листах дополнительной информации по следующим вопросам:

– исходные характеристики объекта или состояние проблемы;

– существующие достижения, обоснование принимаемой методики анализа или решения поставленных задач;

– характеристика основных положений принятой методики анализа или решения;

– выполнение анализа или решения;

– обсуждение результатов и основные достижения ВКР;

– экономические аспекты выполненной ВКР и отражение практического использования результатов;

– уточнение обобщенных выводов по всей ВКР и перспективы развития данной направленности.

Иллюстрации по каждому приведенному вопросу лучше представлять на отдельном листе под соответствующим названием.

## 3.13. Список использованных источников и литературы

Список снабжается заголовком «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ» и включает только те источники, которые использовались при написании ВКР. Каждый источник должен иметь порядковый номер, указываемый в ссылке на него, и вноситься в список с красной строки.

При формировании списка следует соблюдать следующую структуру:

– основная литература (книги);

– справочная литература;

– периодические издания;

– иноязычные публикации.

Книги описывают по-разному в зависимости от числа авторов. Если авторов не более трех, то в начале приводят их фамилии и инициалы, затем – заглавие книги. При четырех авторах их инициалы и фамилии приводят после заглавия книги. Если авторов более четырех, то после заглавия указывают инициалы и фамилии только первых трех, а затем пишут «и др.» Во всех случаях далее приводят последовательно место издания, наименование издательства, год издания и количество страниц. Место издания дают полностью (исключения: М. – Москва, Л. – Ленинград, Спб. – Санкт-Петербург); наименование издательства – без кавычек и по возможности в краткой форме: Стройиздат, Высш. школа и т.д.

Примеры:

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 680 с.
2. Доркин В.В., Рябцева М.П. Металлические конструкции: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2011. – 456 с.
3. Копельман Л.А. Основы теории прочности сварных конструкций: уч. пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 457 с.
4. Кумпяк О.Г. и др. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник для вузов – М.: Изд-во АСВ, 2011, 670 с.

### а. Терминология

Во всей пояснительной записке должно быть соблюдено единство терминологии. При наличии нескольких равнозначных терминов следует применять один из них, причем в краткой форме – только при повторном применении. Устаревшие термины применять не допускается.

## 3.15. Единицы физических величин

Разрешается применять только единицы Международной системы единиц (СИ), единицы, допущенные к применению наравне с единицами СИ временно или без ограничения срока, а также десятичные кратные и дольные от них.

## 3.16. Числа и знаки в тексте

Однозначные числа в косвенных падежах рекомендуется писать в буквенной форме: одного, двух и т.п., крупные круглые числа – по типу: 20 млн., простые дроби – по типу 1/3, 2/5.

Количественные числительные, обозначаемые цифрами, приводят с однобуквенным окончанием, когда предпоследняя буква числительного – гласная (например, пятая записывают в виде 5-я, а не 5-ая), и с двухбуквенными, когда это буква согласная (пятого – 5-го, но не 5-ого). При перечислениях окончание наращивают только у последнего числительного: 3, 5 и 7-я позиции, а не 3-я, 5-я и 7-я позиции. Сложные прилагательные (числительное + единица) пишут так: 5-литровый, 10-тонный.

Диапазон значений величины указывают по типу: 5.15, 5^15, от 5 до 15, от -5 до -15 (но не -5 – -15, или -5 ÷ -15). Обозначение единицы приводят один раз: 2, 5, 8 мм; от 15 и до 30 мм; 5 или 6 мм; 20х40х80 мм. Значение величин с предельным отклонением пишут так: (100 ± 1) мм или 100 мм ± 1мм (неправильно 100 ± 1 мм; 0,1 м ± 1 мм).

Математические знаки =, <, >, и другие в тексте передают словами «равно», «меньше», «больше» и т.п.

## 3.17. Сокращения

Все слова в пояснительной записке, как правило, пишут полностью. Разрешены следующие сокращения:

а) общеупотребительные – вуз, 1982 г., 1970-1980 гг. и т.п.;

б) названий организаций и учреждений;

в) общепринятых терминов – НДС и др.;

г) при ссылках; однако, без номера позиции эти сокращения не применяют («на этом рисунке», но не «на этом рис.»);

д) в списке использованных источников и литературы;

е) типов и марок изделий;

ж) специальных терминов – с обязательной расшифровкой при первом упоминании и последующим применением в краткой форме;

з) союза «то есть» (т.е.) и в конце предложения – словосочетаний «и так далее» (и т.д.), «и другие» (и др.), «и прочие» (и пр.).

Не допускается применять следующие сокращения: т.к. – так как, т.н. – так называемый, т.о. – таким образом, ф-ла – формула и подобные им, а также индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ и др.) без регистрационного номера.

## 3.18. Математические формулы

Заимствованные формулы приводят в окончательном виде и обязательно со ссылкой на источник, из которого формула заимствована. При выводе оригинальных формул приводят основные исходные положения и только наиболее важные промежуточные выкладки. Формулы располагают на отдельной строке, а при необходимости частично переносят на другие строки, причем перенос делают обычно на знаках >, <, -, + и т.д., повторяемых в конце одной и начале следующей строки. Формулы нумеруются в пределах всего текста арабскими цифрами, заключенными в круглые скобки и расположенными на правой стороне строки. Группу формул (систему уравнений) охватывают фигурной скобкой, острие которой на уровне середины группы направляют в сторону номера, располагаемого на том же уровне. Лишь простые формулы, на которые нет ссылок в тексте, можно помещать внутри текста и не нумеровать. Только в этих формулах для обозначения дроби применяют косую черту.

Обозначение величин, символы и коэффициенты объясняют и указывают их размерность при их первом появлении в тексте или непосредственно за первой формулой, в которой они встречаются. Обозначения единиц физических величин, если они необходимы для правильного понимания или применения формулы, приводят не в одной строке с ней, а непосредственно за объяснением обозначения каждой величины.Объяснения после формулы выполняют так, как это показано ниже:

$$N= (R_s A_{sc} + R_b A_b)_\varphi,$$

где: N – несущая способность железобетонной колонны, кН;

$R_{sc}$ – расчётное сопротивление арматуры сжатию, кН/см$^2$;

$A_s$ – площадь сечения вертикальной рабочей арматуры, см$^2$;

$R_b$ - расчётное сопротивление бетона сжатию, кН/см$^2$;

$A_b$ - площадь сечения колонны;

$\varphi$ - коэффициент устойчивости.

При выполнении расчетов обозначение единицы помещают после конечного результата вычисления.

Формулы являются обыкновенными членами предложения, поэтому перед ними и после них ставятся те знаки препинания (двоеточие, точка, запятая и др.), которые необходимы при построении фразы. Между идущими подряд формулами ставят точку с запятой. Знаки препинания помещают непосредственно за формулами до их номера.

## 3.19. Таблицы

Все таблицы, если их несколько, должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей записки и снабжены тематическими заголовками. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица… » с указанием порядкового номера таблицы, например «Таблица 2». Слово «Таблица» пишут над заголовком.

Таблицы располагают сразу после первого упоминания в тексте. Допускается помещать таблицы на следующих отдельных листах формата не менее А4. Таблицы в каждом приложении нумеруют отдельно.

Таблицы и все записи в них располагают на листе так, чтобы их можно было читать, не поворачивая папку с пояснительной запиской. В рукописных таблицах наличие горизонтальных и вертикальных линий обязательно. Необходимость боковика и подзаголовков граф определяется содержанием таблицы. Все заголовки и подзаголовки (за исключением подзаголовков, составляющих одно предложение с заголовком) начинают с прописной буквы. Заголовки граф указывают в единственном числе, все слова дают без сокращений. Диагональные линейки в головке боковика не допускаются. Если в тексте нужны ссылки на конкретные графы, или если таблицу с громоздкой головкой необходимо перенести на следующие листы, то графы нумеруются.

Сокращенное обозначение единиц физических величин (мм, кг, Кн и т.д.) указывают после заголовков граф или после наименований в боковике. Если единица является общей для всех величин в таблице, то ее обозначение (например, мм) помещают между заголовком и таблицей. Если же в таблице представлены преимущественно значения одной величины, то наименование этой величины и обозначение ее единицы также помещают между заголовком и таблицей. В этом случае обозначения других единиц указывают после соответствующих заголовков.

Если строки не разделены линиями, то повторяющееся в графе слово, когда оно одно, заменяют кавычками, группу слов при первом повторении – словами «то же», далее – кавычками. Повторяющиеся цифры, знаки и символы кавычками не заменяют. Вместо отсутствующих данных ставят прочерк.

Небольшой и несложный табличный материал допускается оформлять в виде перечня, т.е. без вертикальных и горизонтальных линий. В отличие от таблиц перечни не нумеруются. Перечень можно приводить с заголовком или без заголовка, если он является непосредственным продолжением излагаемого материала.

Примечания к тексту и таблицам выделяют в отдельный абзац. Одно примечание оформляют так:

Примечание. В графе 2… Два и более примечаний оформляют так:

Примечания:

1. В графе 2 ..... ;

2. В строке 4 …

П р и м е р :

Таблица 7

Пример определения катетов сварных швов

| № стержня | Сечение | N, кН | Шов по обушку | | | Шов по перу | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{об}$, кН | $k_f$, см | $l_w$, см | $N_п$, кН | $k_f$, см | $l_w$, см |
| 1-2 | 100х63х8 | 373,06 | 261,142 | 0,6 | 14,4 | 111,918 | 0,6 | 6,8 |
| 2-3 | 90х56х5,5 | 267,18 | 187,026 | 0,5 | 12,6 | 80,154 | 0,5 | 6 |
| 3-4 | 50х5 | 75,0 | 52,5 | 0,5 | 4,3 | 22,5 | 0,5 | 2,4 |
| 4-5 | 90х56х6 | 142,94 | 100,058 | 0,5 | 7,2 | 42,882 | 0,5 | 3,7 |
| 5-6 | 75х50х5 | 47,65 | 33,355 | 0,5 | 3,1 | 14,295 | 0,5 | 2 |
| 6-6' | 50х5 | 57,51 | 40,257 | 0,5 | 3,5 | 17,253 | 0,5 | 2,1 |

## 3.20. Подстрочные примечания (сноски)

Подстрочные примечания (сноски) отделяют от основного текста горизонтальной линией в нижней части страницы. Их связывают с основным текстом при помощи знаков сноски – арабских цифр или звездочек, поднятых над строкой. Цифры применяют, если примечание относится к слову (например: ... напряжение[2] …). Если же оно относится к числу, буквенному символу или формуле, то используют звездочки (например: … 15* ...). Знак сноски располагают после многоточия, вопросительного и восклицательного знаков и перед остальными знаками препинания.

Краткие попутные пояснения и замечания (перевод слова, разъяснения термина и т.п.) не выносят в примечания, а приводят в основном тексте, заключая обычно в скобки.

## 3.21. Иллюстрации

Рисунки, схемы и графики выполняют на листах белой бумаги формата А4 без рамки. Фотографии и осциллограммы прикрепляются на листы. Иллюстрации нумеруют в пределах всей пояснительной записки по типу: рис. 1, рис. 2 и т.д. и размещают вслед за листом текста, на котором они упоминаются в первый раз. Каждую иллюстрацию снабжают наименованием, отражающим ее конкретное содержание. В наименовании иллюстрации не указывают особенностей ее изготовления (правильно**:** Рис. 1. Конструкция…**;** неправильно**:** Рисунок 1 – Фотоконструкции., рисунок конструкции…). Части одной иллюстрации, представляющие собой упоминаемые в тексте отдельные изображения, обозначают так: а), б) и т.д. Эти буквы располагают слева от изображения или под ним.

Детали изделий и другие элементы нумеруют арабскими цифрами. Номера позиций располагают у линий – выносок без полок в возрастающем (по часовой стрелке, слева направо, либо сверху вниз) порядке. Исключения допускаются для иллюстраций, на

которых государственным стандартом предусмотрено иное обозначение элементов

(например, для электрических схем). В тексте или непосредственно под наименованием иллюстрации поясняют все обозначения, имеющиеся на иллюстрации.

Пример:

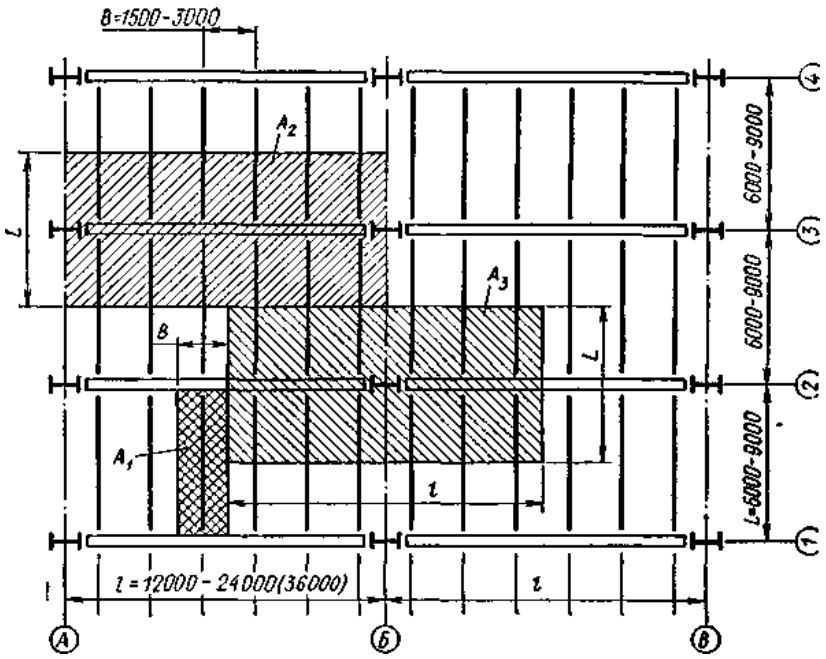



Рис. 1. Балочная клетка:
А1-грузовая площадь для балки настила; А 2- то же, для главной балки; А3- то же, для колонны

## 3.22. Ссылки

Ссылки на элементы ВКР (чертежи, таблицы, формулы, разделы, страницы и т.д.) либо согласуют с остальным текстом, либо заключают в скобки. Если ссылка, заключенная в скобки, делается на элементы, расположенные в пояснительной записке ранее того места, где она находится, то ее начинают словом «см.» (смотри). При ссылках применяют следующие обязательные сокращения: с. – страница, разд. – раздел, п. разд. – подраздел, п. – пункт, пп. – пункты, рис. – иллюстрация, табл. – таблица, прилож. – приложение, черт. – чертеж. Сокращения не удваивают при ссылке на несколько элементов (исключение п. и пп.). Слово «формула» не сокращают. Порядковый номер элемента, на который делается ссылка, указывать обязательно. При этом номер формулы заключают в круглые скобки. Если упоминают часть иллюстрации, обозначенную буквой, то эту букву указывают после номера иллюстрации. При описании конструкции или схемы номер элемента ставят непосредственно после его наименования (без скобок и без слова «позиция»). Точку после номера раздела (подраздела, пункта), на который делится ссылка, ставят только в том случае, если этим номером заканчивается предложение.

Литературные источники (книги, статьи, авторские свидетельства, патенты, стандарты и т.д.), на которые делают ссылки, нумеруют арабскими цифрами в порядке появления в тексте ссылок на них. Номер источника заключают в квадратные скобки. При упоминании документа (стандарта) в тексте обычно не приводят его полного наименования, например в ГОСТ 16263-70 перечислены.

**ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА**
**ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**
*(для студентов очной формы обучения)*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет урбанистики и городского хозяйства

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

на тему «НАЗВАНИЕ ВКР В СООТВЕТСТВИИ С ПРИКАЗОМ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМ»

Студент-дипломник _____ _____
*(личная подпись)* *(И.О. Фамилия)*

Руководитель работы

_____ _____ _____
*(степень, звание, должность)* *(личная подпись)* *(И.О. Фамилия)*

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой _____ А.Н. Зайцев
*(личная подпись)*

**ОФОРМЛЕНИЕ ЗАДАНИЯ**
**ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

*(для студентов очной формы обучения)*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**
Факультет урбанистики и городского хозяйства

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»
Форма обучения – очная
Уровень – бакалавриат
Профиль – «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой_____
*(подпись)*
«___»_____20___г.

**З АД А Н ИЕ**

на выпускную квалификационную работу бакалавра

студенту _____группы _____
*(Ф.И.О. полностью)* *(номер)*

1. Тема работы «НАЗВАНИЕ ВКР В СООТВЕТСТВИИ С ПРИКАЗОМ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМ»

утверждена приказом ректора от «_____»_____20____г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы «_____»_____20____г.

3. Руководитель выпускной квалификационной работы

_____

4. Задание:

4.1. Исходные данные: _____

_____

_____

_____

4.2. Содержание _____

_____

_____

_____

_____

5. Перечень графического, иллюстративного материала (с точным указанием чертежей, рисунков, демонстрационных плакатов, слайдов и т.п.)

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

Дата выдачи задания «___»_____20___г.

Руководитель работы _____ _____

*(личная подпись)* *(И.О. Фамилия)*

Задание принял к исполнению

Студент _____ _

*(личная подпись)* *(И.О. Фамилия)*

_____

*(дата)*

## ОФОРМЛЕНИЕ АННОТАЦИИ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

*(для студентов очной формы обучения)*

### АННОТАЦИЯ

Объем работы: … стр., … рис., … табл., … источников информации.

Перечень ключевых слов: ...

Объектом обследования является…

Целью выпускной квалификационной работы является…

В работе отражены:

– ;

– .

Представлены:

– ;

– .

…

**ОФОРМЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ**
**ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**
*(для студентов очной формы обучения)*

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1. Архитектура …

1.1.

…

2.

2.1.

…

3.

3.1.

…

4.

…

10. Безопасность и экологичность проектных решений…

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

## ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

*(для студентов очной формы обучения)*

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы…

Выполнены:

- расчет схемы…;
- анализ…

Рассмотрены:

- …;
- …
- вопросы безопасной эксплуатации…;
- основные требования…

Предусмотрены…

…