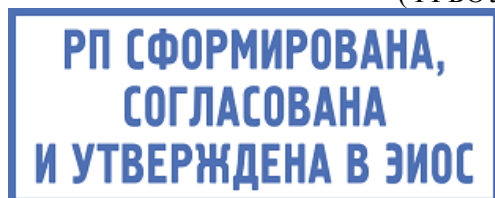


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	324 / 9	часов/зачетных единиц

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры

Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

	(наименование кафедры)
02.02.2021	протокол № 7
(дата)	

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
	(подпись)	(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа ГИА включает:

1) методические материалы к:

- выпускной квалификационной работе (далее – ВКР): требования к ВКР и порядку её выполнения, перечень тематик ВКР;
- учебно-методическое обеспечение.

2) процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы:

- выпускная квалификационная работа;

3) порядок подачи апелляции.

Программа государственной итоговой аттестации разрабатывается выпускающей кафедрой.

Раздел 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся или совместно несколькими обучающимися работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника (выпускников) к самостоятельной профессиональной деятельности. Защита ВКР является заключительным этапом проведения ГИА.

2.1.1. Требования к ВКР и порядку их выполнения.

Требования к ВКР и порядку их выполнения.

1. Преддипломная практика как этап работы над ВКР.

Учебным планом предусмотрена преддипломная практика длительностью 6 недель. Она проводится по заданию и графику, выданному дипломнику руководителем.

Преддипломная практика посвящена окончательному формированию проектного задания и обоснованию выбираемого варианта архитектурного и объемно-планировочного решения. К концу этой практики дипломник должен четко представлять себе, что он будет проектировать, в каком варианте и почему не в другом, какую основную литературу (техническую, справочную и нормативно-инструктивную) он должен использовать. К началу последней недели практики дипломник должен иметь эскизы анализируемых решений и эскизные чертежи того варианта, на котором он решил остановиться. К концу практики дипломник должен представить отчет по преддипломной практике (дневник практики, план прохождения практики и аттестационный лист).

2. Перечень частей ВКР

Состав выпускной работы, объем и глубину проработки отдельных частей проекта определяет в задании руководитель.

Типовой состав дипломного проекта включает следующие части, перечень которых рекомендуется принять как оглавление пояснительной записки:

Вводная часть

Архитектурно-функциональная часть

Расчетно-конструктивная часть

Основания и фундаменты

Технология и организация производства строительных работ

Список используемой литературы.

Рекомендуемое распределение объема по частям дипломного проекта. Структура графической части

Объем и трудоемкость

Части дипломного проекта

Всего

Вводн.

Арх.

Расч.-кон.

Осн. фун.

Технол.

Графическая часть (А-І)

7л.

—

2

2

1

2

Пояснительная записка

60...100 стр.

1...2

6...10

20...30

10...15

ПРИМЕЧАНИЕ: В указанный объем текста не включены список использованной литературы, приложения и справка о патентном исследовании.

2.1.2.1. Архитектурно-функциональная часть.

При выполнении указанной части проекта разрабатывается архитектурно-планировочное и конструктивное решение здания или сооружения, а также генплан прилегающей территории. Все перечисленные задачи решаются взаимосвязано и одновременно.

Выполнение архитектурно-функциональной части проекта должно обеспечить:

- удобство функционального (технологического) процесса в здании;
- экономичность и наименьшие сроки возведения объектов;
- долговечность, удобство эксплуатации и профилактического ремонта.

При решении генплана следует обеспечить:

- его соответствие функциональным и технологическим требованиям;
- правильную ориентацию здания по сторонам света и направлению господствующих ветров;
- выполнение санитарно-гигиенических и противопожарных требований и расположению зданий и разрывов между ними;
- соблюдение архитектурно-композиционных требований;
- максимальную экономию площади земельного участка.

В принимаемом решении должны быть отражены особенности места строительства (рельеф, связь с окружающей застройкой и т.п.).

Объёмно-планировочное решение оценивается технико-экономическими показателями: полезной и рабочей площадью, кубатурой и стоимостью здания на расчётную единицу измерения (согласно СНиП 2.09.03-85 - по промышленным зданиям; СНиП 2.08.02-85 - по общественным зданиям; СНиП 2.08.01-85 - по жилым зданиям).

Конструктивное решение здания должно быть целесообразным, экономичным, отличаться максимальной унификацией элементов, индустриальностью их изготовления и монтажа. Необходимо укрупнять монтажные элементы, предусматривать полную заводскую готовность, максимальное снижение массы здания в целом путём применения легких эффективных материалов.

При выборе объёмно-планировочного и конструктивного решения следует учитывать влияние климатических факторов, температурно-влажностного режима помещений и агрессивности производства.

К архитектурно-композиционному решению здания предъявляются следующие требования:

- фасады, планы и интерьеры должны соответствовать социальному, функциональному и конструктивному содержанию проектируемого объекта;
- архитектурный образ здания создается с помощью простых выразительных средств с учетом пропорциональных членений, фактуры, цвета, ритма, контраста и других приемов.

Состав архитектурно-строительной части ВКР. Общий объем графического материала – 2 листа (формат А1). Фасад и планы (типового этажа, фрагменты первого и последнего этажа с выходом на крышу) вычерчивать в масштабе М 1:100. Разрез выполнить по лестничной клетке в масштабе М:100.

Объем пояснительной записки должен быть 15 - 20 листов, в ней дается описание генплана, планировочного и конструктивного решения, основных несущих и ограждающих конструкций, наружной и внутренней отделки здания, а также теплотехнический расчет стен и покрытия. Принятые решения должны быть отражены на разрезах в виде «флажков».

Состав чертежей архитектурно-строительной части дипломного проекта.

○ 2.1.2.2. Расчетно-конструктивная часть.

К предварительной проработке расчетно-конструктивной части ВКР следует приступить еще во время выполнения архитектурно-функциональной части. На этой стадии проектирования производится выбор материала и типа несущих конструкций (плоскостные, пространственные, висячие и т.д.) наземной части, а также фундаментов.

Наряду с типовыми и стандартными решениями дипломник должен предусмотреть использование оригинальных конструкций, описанных в журнальных информационных публикациях, патентах, монографиях и других источниках, а также ранее применённых в индивидуальных проектах. Весьма важно дать обоснование выбора материала несущих конструкций (железобетон, камень, сталь, древесина и т.д.) с учетом функций и особенностей эксплуатации объекта проектирования, который делается на основе сравнения конструктивных вариантов.

Непосредственное выполнение расчетно-конструктивной части начинается с описания конструктивной схемы здания или сооружения, в которой особая роль отводится обеспечению пространственной жесткости и надежности узлов соединения элементов конструкций, как в стадии эксплуатации, так и в стадии строительства объекта. Желательна разработка эскизов конструктивных решений с сопоставлением технико-экономических показателей (ТЭП) конструкций, что должно быть отражено в тексте расчетно-пояснительной записки. За описанием конструктивной схемы следует перечень конструкций, подлежащих расчету и проектированию на уровне рабочих чертежей.

Алгоритм проектирования несущих строительных конструкций включает следующие процедуры:

- выявление вида, характера и величины нагрузок и воздействий, а также вариантов нагружения;
- локализация нагрузок, то есть установление области приложения нагрузок (включая определение грузовых площадей);
- построение математической модели объекта (расчетной схемы);
- предварительное назначение поперечных размеров сечения;
- определение усилий (изгибающих, продольных сил, поперечных сил и.д.) с учетом невыгодного сочетания нагрузок, как в стадии эксплуатации, так и в стадии строительства или реконструкции объекта;
- выбор видов, классов, марок материалов; с их прочностными и деформативными характеристиками;
- проведение проверочных расчетов по предельным состояниям первой и второй группы;
- корректировка принятых ранее конструктивных параметров;
- составление спецификации изделий (в том числе арматурных).

Выполнение рабочих чертежей с обязательным указанием классов и марок строительных материалов, а также с необходимыми примечаниями.

Объем расчетно-пояснительной записи по расчетно-конструктивной части должен составлять не менее 40 страниц (включая раздел «Основания и фундаменты»).

В состав графических материалов по строительным конструкциям входят: монтажные схемы (планы и разрезы) зданий из сборных элементов (М I:200; I:400) , рабочие чертежи сборных (отправочных) изделий (М I:20; I:50) , а также узлы и детали (М I:10. I:25) .

Железобетонные и каменные конструкции

В зависимости от типа проектируемого объекта производится выбор конструкций и их элементов для расчета и рабочего проектирования.

В одноэтажных зданиях промышленного назначения должны быть рассчитаны поперечные рамы каркаса, а также следующие конструкции: стропильные балки или фермы, подстропильные элементы (в том числе и для опирания конструкций на пролет), плиты или большепролетные конструкции покрытий (панели-оболочки КЖС, двускатные плиты «двойное Т»), тонкостенные пространственные покрытия в виде оболочек двоякой кривизны, диафрагмы оболочек, подкрановые балки, колонны основного каркаса, стеновые панели, фундаментные балки и фундаменты.

В многоэтажных промышленных зданиях из железобетона для расчета необходимо выбрать поперечные рамы каркаса, ригели, ребристые плиты перекрытий, многоярусные колонны, фундаменты под колонны (возможно также применение конструктивных схем с безбалочными перекрытиями).

Конструктивные схемы общественных зданий должны включать элементы каркаса (аналогичные промышленным зданиям). Иногда оказываются целесообразными схемы с неполным каркасом, в которых роль крайних колонн выполняют несущие стены из кирпича, однослойных железобетонных панелей или блоков. В качестве альтернативы железобетонным колоннам можно рекомендовать армокаменные столбы.

- При проектировании одноэтажных и многоэтажных зданий следует предусмотреть конструктивные элементы, обеспечивающие пространственную жесткость: связи, диафрагмы жесткости.

Бескаркасные конструктивные схемы характерны для многоэтажных жилых домов из кирпича, сборного (из крупных панелей и блоков) или монолитного железобетона. В бескаркасных зданиях подлежат разработке такие элементы, как сплошные плоские или многопустотные панели перекрытий, лестничные марши и площадки, плиты балконов и лоджий, перемычки, элементы внутренних и наружных стен (простенки кирпичных или монолитных стен, панели), железобетонные ленточные или свайные фундаменты.

Значительный интерес представляет расчет многоэтажных пространственных коробок зданий как систем, состоящих из пластинчатых, дисковых, дискорамных и линейных элементов, на вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Сходные (хотя и менее сложные) задачи возникают при проектировании одноэтажных жилых домов из монолитного железобетона, кирпича и других каменных материалов.

При реконструкции и капитальном ремонте, гражданских зданий можно предусматривать использование нетрадиционных конструкций покрытий и перекрытий в виде кирпичных сводов, куполов, арочных и клинчатых перемычек, а также комплексных (кирпично-железобетонных) конструкций.

При проектировании сборных железобетонных конструкций следует дополнить предложенный выше алгоритм расчетом элементов в стадии изготовления, транспортирования и монтажа, а для каменных и армокаменных конструкций - расчетом зимней кладки после оттаивания, а также предварительным определением параметров армирования.

Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций приведены в учебных пособиях и нормативных документах.

В целях повышения индустриальности и технологичности как сборного, так и монолитного железобетона необходимо стремиться к унификации размеров поперечных сечений элементов, шага поперечных стержней (хомутов) каркасов, ячеек арматурных сеток, а также - к применению несъемной опалубки, несущей (жесткой) арматуры и других эффективных конструктивных решений. При применении типовых сборных железобетонных конструкций следует произвести их выбор по действующим каталогам и справочникам или непосредственно по чертежам серий.

Особенностью графического материала по железобетонным конструкциям является наличие опалубочных и арматурных чертежей, причем на первых дается изображение закладных деталей, на вторых – схем армирования и арматурных изделий, строповочных приспособлений с обязательным указанием классов бетона и арматуры, а также с составлением спецификации.

Металлические конструкции

Металл (преимущественно сталь) целесообразно применять в конструкциях

- промышленных и гражданских (реже сельскохозяйственных) зданий при пролетах свыше 24м, а также в качестве элементов каркаса одноэтажных зданий высотой более 18 м.

Значительный технико-экономический эффект дает также использование слоистых панелей стен и покрытий на основе профилированного листа и сверхлегкого утеплителя.

Выбор конструктивного решения осуществляется на основе эскизного проектирования с последующим сравнением нескольких вариантов. В зависимости от сложности архитектурно-строительной структуры здания или сооружения могут рассматриваться два или три варианта конструктивных схем. При этом выполняются ориентировочные расчеты конструкций с использованием приближенного подхода к назначению формы и размеров поперечных сечений элементов при обеспечении прочности и устойчивости пространственных композиций. На этой стадии назначаются классы стали и устанавливается (в первом приближении) объем и масса конструктивных элементов с последующим определением технико-экономических показателей (расход материалов, свариваемость, трудоемкость конструкции), отражающих индустриальность и продолжительность монтажа конструкций. На основании технико-экономического анализа вариантов к окончательной разработке применяется один из них.

Основной объем раздела отводится детальной проработке основных несущих конструкций здания или сооружения. Особое внимание уделяется обеспечению общей устойчивости пространственных структур (каркаса, несущих конструкций покрытия и т.д.).

Методика и степень детализации расчетов должны отвечать задачам конструирования на стадии рабочих чертежей.

Большое внимание при проектировании металлических конструкций должно уделяться надежности и технологичности сварных, а также болтовых соединений, конструирование которых должно отвечать нормативным требованиям.

На чертежах КМД изображаются отправочные элементы металлоконструкций, а также монтажные схемы зданий (каркасов). На листах КМД указываются классы сталей, приводятся ведомости справочных марок и электродов, даются условные обозначения и примечания, касающиеся особенностей технологической обработки деталей конструктивных элементов.

В дипломном проекте необходимо указать мероприятия по повышению долговечности стальных и алюминиевых конструкций (с точки зрения их коррозионного износа) с учетом особенностей эксплуатации здания или сооружения.

Необходимо учесть, что повышение долговечности металлических конструкций достигается тремя способами: 1) рациональным назначением марки стали; 2) конструктивными мероприятиями (правильным выбором формы сечений элементов, типа сопряжений и т.д.); 3) применением защитных покрытий металла.

- *Конструкции из дерева и пластмасс*

Из дерева и синтетических материалов (пластмасс) могут выполняться следующие конструкции: большепролетные покрытия производственных и зальных помещений в виде облегченных сводов, цилиндрических оболочек, структурных плит. Кроме того, указанные материалы целесообразно использовать в малоэтажном жилищном строительстве (стены, перекрытия, стропила и т.д.). Деревянные или пластмассовые конструкции могут применяться и в сочетании с конструкциями из других материалов.

Выбор конструкций для проектируемого объекта студент должен обосновать изучением опыта их применения или технико-экономическим сравнением вариантов, а также согласно заданию руководителя дипломного проектирования. При этом следует выявить возможность применения конструкции из дерева и пластмасс для объекта по противопожарным нормам, где отражается взаимосвязь степени огнестойкости проектируемого объекта и пределов огнестойкости строительных конструкций. Пределы огнестойкости деревянных конструкций определяются расчетом в соответствии со стандартом.

Методика работы над данным разделом аналогична методике разработки соответствующего курсового проекта. Поэтому необходимо руководствоваться методическими указаниями и учебными пособиями по выполнению курсового проекта, а также строительными нормами на проектирование конструкций из дерева и пластмасс. В отличие от курсового проекта студент должен выполнить не менее двух вариантов конструктивного решения (расчеты в пояснительной записке и не менее I листа чертежей). Это дает возможность дипломнику обосновать выбор основного конструктивного решения, которое должно быть проработано до стадии рабочих чертежей.

2.1.2.3. Основания и фундаменты

Проектирование оснований и фундаментов необходимо вести согласно современным нормам и правилам. Проработка материала в дипломном проекте должна быть более глубокой и детальной, без ряда упрощений, допускаемых в курсовом проекте.

Сбор нагрузок производится для всех намеченных к расчету фундаментов с обязательным разделением на постоянные и временные. Расчет оснований производится на основное и особое сочетание нагрузок согласно требованиям СНиП «Нагрузки и воздействия». Расчетные сечения фундаментов определяются по согласованию с консультантом.

Результаты реальных инженерно-геологических изысканий рекомендуется получить в проектных, изыскательских организациях или в базе данных кафедры «Строительные конструкции и основания». Студент самостоятельно независимо от имеющихся рекомендаций в отчете инженерно-геологических изысканий оценивает условия площадки.

Наиболее важным этапом в проектировании фундаментов является разработка их возможных вариантов по согласованию с консультантом раздела. Здесь студент должен проявить инициативу, самостоятельность и знание теоретического курса. Технич-

- экономическое сравнение возможных вариантов фундаментов необходимо для выбора наиболее экономичного и надежного технического решения.

Наряду с известными типовыми конструкциями фундаментов необходимо использовать эффективные конструкции (фундаменты в вытрамбованных котлованах, пирамидальные сваи, набивные, малозаглубленные фундаменты и т.д.), позволяющие существенно снизить материалоемкость и трудоемкость при устройстве подземной части зданий и сооружений.

Экономическое сравнение вариантов фундаментов проводится по укрупненным единичным расценкам, приведенных в методическом указании.

Пояснительная записка по данному разделу включает:

1. оценку инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, а также степени агрессивности грунтовых вод;
2. сбор нагрузок на все намечаемые к расчету фундаменты; нагрузки и воздействия на основания должны устанавливаться расчетом, как правило, исходя из совместной работы сооружения и основания;
3. разработку вариантов подземной части здания или сооружения с определением всех необходимых параметров;
4. технико-экономическое сравнение вариантов и выбор окончательного решения;
5. расчет всех фундаментов здания по принятому варианту с определением размеров фундаментов, их осадок и ее неравномерности с учетом загрузки соседних фундаментов, подбор арматуры фундаментов.

Основания должны рассчитываться по двум группам предельных состояний: по первой – по несущей способности, по второй – по деформациям. Для расчета деформаций оснований используется расчетная схема основания линейно- деформируемой среды: полупространства с условным ограничением глубины сжимаемой толщи или слоя конечной толщины. При расчете оснований и фундаментов рекомендуется использовать современные программные комплексы, в том числе с учетом пространственной работы конструкции, нелинейности деформирования грунтов.

На чертежах (1 лист формата A1) следует представить следующие материалы:

1. план расположения геологических выработок и геологический разрез с плановой и высотной привязкой здания;
2. рассмотренные варианты фундаментов с таблицей их технико-экономических показателей;
3. план фундаментов здания согласно выбранному варианту в масштабе 1:100 с маркировкой фундаментов и привязками к осям;
4. для сборных и свайных фундаментов приводится экспликация элементов (блоков, свай) с указанием веса и сводкой по расходу материалов.
5. для свайных фундаментов разрабатывается план размещения свай с присвоением номера каждой свае и привязкой к осям;
6. сечения фундаментов с необходимыми размерами и отметками, а также с изображением рандбалок, полов, отмосток, гидроизоляции и т.д.;
7. армирование монолитных железобетонных фундаментов или ростверков, спецификации арматуры, указание класса бетона;

•
1.

1. детали защиты подвальной части здания или сооружения от затопления грунтовыми водами.

2.1.2.4. Организационно-технологическая часть

В организационно-технологической части ВКР решаются задачи по технологии, организации и механизации производственных процессов с учетом необходимых мероприятий по безопасному производству работ.

При этом необходимо разработать процесс возведения как объекта в целом, так и выполнение наиболее ответственных и специфических работ.

Необходимо выбрать рациональный метод возведения всего объекта (комплекса объектов) с учетом конструктивной схемы здания и определить пусковые очереди строительства.

В общем случае организационно-технологическая часть ВКР размещается на 2-х листах.

Расчетно-пояснительная записка содержит расчеты и обоснование принятых решений.

Объем пояснительной записки вместе с чертежами, рисунками, схемами, фотографиями может составлять до 20 страниц текста.

В состав организационно-технологической части дипломного проекта входят:

1. Технологическая карта на заданный процесс.
2. Строительный генеральный план.

Структура указанных разделов приведена в таблице.

Таблица.

Состав технологической части дипломного проекта

Раздел

Пояснительная записка

Графическая часть

Технологическая карта на производство СМР

1. Технология и организация строительного процесса.
2. Выбор машин и механизмов (монтажный кран обязательно).

3.Калькуляция трудовых затрат.

1.Схема производства работ (план, разрез) М 1:100-1:200.

2.График производства работ.

3.Организация рабочих мест.

4.Материалы, инструменты, инвентарь (табл.).

5.Операционный контроль качества.

6.Указания по производству работ.

Стройгенплан на возведение надземной части здания.

1.Описание стройгенплана.

2.Расчет площадей складов для хранения стройматериалов.

3.Расчет площадей временных зданий и сооружений.

1. Стройгенплан (план, разрез) М1:200 - 1:500.

2.Экспликация.

3.Условные обозначения.

4.Схемы складирования конструкций и материалов.

Технологические карты

Согласно заданию студентам предлагается составить 1 технологическую карту на основные виды строительных работ в зависимости от объекта строительства (промышленное, жилищное, гражданское), структуры строительных работ по объекту, объема и сложности архитектурно-функционального и расчетно-конструктивного разделов ВКР (1лист формата А-1 и пояснительной записки).

В зависимости от темы ВКР в качестве наиболее ответственной работы при составлении технологической карты могут быть выбраны: устройство свайных, ленточных и фундаментов стаканного типа; монтаж несущих конструкций здания; бетонирование наземных конструкций; кирпичная кладка стен с укладкой конструктивных элементов перекрытий; устройство кровли; штукатурные работы; устройство полов и т.д.

Технологическая карта разрабатывается в следующей последовательности:

1. Определяется номенклатура работ в объеме строительных процессов, охватываемых технологической картой.

2. Подсчитываются объемы работ.

3. Выбираются методы производства и последовательность работ.
4. Подбираются строительные машины. Основной монтажный кран подбирается для возведения надземной части здания.
5. Определяются трудовые затраты на выполнение строительных процессов, охватываемых технологической картой.
6. Составляется таблица операционного контроля качества на выполнение основных технологических процессов, указываются допуски при производстве работ, правила приемки законченных работ.
7. Прорабатываются конкретные мероприятия по технике безопасности.
8. Определяется потребность в материально-технических ресурсах: машины, механизмы, инвентарь,
9. Определяются технико-экономические показатели строительного процесса: объем работ, продолжительность, трудоемкость на единицу объема, выработка рабочего.

В зависимости от вида строительного процесса состав технологической карты может меняться, но основные схемы и таблицы должны быть представлены для всех технологических карт.

Стройгенплан.

Строительный генеральный план (стройгенплан) представляет собой план строительной площадки на отдельные периоды возведения здания: выполнение работ нулевого цикла, возведение надземной части здания, отделочный цикл.

Все стройгенпланы должны иметь единую систему условных обозначений.

Структура стройгенплана состоит из графической части (лист формата А1) и пояснительной записки.

На стройгенплане должны быть нанесены:

Строящийся объект.

Существующее здание и сооружение.

Постоянные дороги и подъезды на период строительства, временные дороги.

Пути перемещения башенных и самоходных кранов, стоянки, зоны действия, опасные зоны.

Закрытые склады, открытые склады, навесы для хранения строительных материалов.

Площадки для приема бетона и раствора.

Временные здания и сооружения для обслуживания рабочих.

Используемые в период строительства сети коммуникаций: водопровод, канализация, электроснабжение и другие.

Ограждения строительной площадки с указанием въездов и выездов.

Размерные линии с привязкой всех элементов стройгенплана.

Пояснительная записка к стройгенплану должна содержать следующие расчеты:

Расчет площадей складов.

Расчет площадей временных зданий и сооружений.

Расчет потребности в воде.

Расчет потребности электроэнергии.

При выборе методов и способов производства строительно-монтажных работ в организационно-технологической части дипломного проекта необходимо обобщение передового опыта в строительстве на основе анализа научно-технических и литературных источников, относящихся к современным технологическим процессам, механизации и автоматизации отдельных видов работ, технико-экономическому обоснованию прогрессивных приемов и сравнению их с традиционными способами работ.

2.1.3. Организация дипломного проектирования.

Вместе с заданием дипломник согласовывает с руководителем календарный график работы над проектом, и в дальнейшем должен неукоснительно его придерживаться. Примерный календарный график приведен в приложении 1.

Руководитель дипломного проекта осуществляет руководство преддипломной практикой. По материалам, собранным во время преддипломной практики, окончательно уточняется тема проекта.

Дипломник должен регулярно посещать консультацию в установленные расписанием дни и часы. При их пропуске без уважительных причин или в значительном отставании работы студента от графика руководитель проекта своевременно информирует об этом заведующего кафедрой или декана.

Выпускающие кафедры должны систематически контролировать ход дипломного проектирования, организуя контрольные проверки соответствия выполненного объема работ календарному графику. Результаты аттестаций передаются в деканат и обсуждаются на заседании выпускающих кафедр.

Выполненный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, рассматривается далее руководителем проекта и заведующим кафедрой. Последний решает

вопрос о допуске проекта к защите. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, рассмотрение вопроса выноситься на заседание кафедры с обязательным участием руководителя проекта и студента – автора проекта.

Списки рецензентов из числа специалистов производства готовит выпускающая кафедра и представляет их на утверждение в Учебно-методическое управление вуза.

2.1.4. Оформление выпускной квалификационной работы

Расчетно-пояснительная записка выполняется на одной стороне листа формата А4 на компьютере. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое поле – 35 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman размером 14, межстрочный интервал 1,5. Цвет черный. Пояснительная записка должна иметь сквозную нумерацию страниц, проставляемую в правом нижнем углу.

Название раздела пишется заглавными буквами и располагается симметричной строкой без переноса слов и подчеркивания. В нижней части листа помещается штамп (приложение). Каждый раздел проекта начинается с новой страницы. Подразделы должны иметь двойную нумерацию арабскими цифрами.

Все иллюстрации должны иметь название и последовательную нумерацию в пределах каждого раздела. Название и номер рисунка помещается под иллюстрацией. Ссылки на иллюстрации в тексте обязательны. Разрешается использовать фотографии, ксерокопии и т.д.

Приводимые в расчетно-пояснительной записке таблицы должны иметь название и номер пишутся над таблицей. Ссылки на таблицы в тексте обязательны.

Формулы записываются отдельной строкой и нумеруются арабскими цифрами, помещаемыми в круглых скобках справа от формулы.

После формулы приводится расшифровка каждого обозначения встречающегося впервые. В тексте необходимы ссылки на формулы.

Применение вычислительной техники в дипломном проекте обязательно. При выполнении расчетов на ЭВМ студент должен изложить их методику, привести основные формулы, блок–схему алгоритм, обосновать использование исходных данных и проанализировать полученные результаты.

Библиографический список включает в себя источники, используемые при написании дипломного проекта. Ссылка на источники в тексте обязательна. Список литературы следует располагать по разделам проекта. Оформление списка выполняется согласно:

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 64 с.
2. ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 25 с.
3. ГОСТ 7.82-2001. СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления [Текст]. – Минск:

1. Изд-во стандартов, 2001. – 24 с.
2. Рекомендации по оформлению научных работ /сост. Н.С. Шевелева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 24 с.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной рабочей документации [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2010. – 49 с.

Рабочее поле чертежа должно иметь рамку, отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева - на 30 мм. В правом нижнем углу рабочего поля размещается печатный штамп

2.1.2. Перечень тематик ВКР

Перечень тем ВКР.

Жилые здания

1. Многоэтажный жилой дом в п. НовыйРМЭ.
2. Индивидуальный одноэтажный жилой дом в деревянном исполнении в г. Йошкар-Оле
3. Девятиэтажный жилой дом для малосемейных в г. Йошкар-Оле.
4. Пятиэтажный жилой дом в каркасном исполнении в г. Йошкар-Оле.
5. Десятиэтажное жилое здание из монолитного железобетона в г. Казани.
6. Двенадцатиэтажный каркасный жилой дом из сборного железобетона в г. Кирове.
7. Шестнадцатиэтажный жилой дом со сборно-монолитным каркасом «Казань-21 век» в г. Йошкар-Оле.
8. Девятиэтажный жилой дом в панельном исполнении в р-не «Малое Медведево» РМЭ.

Общественные здания

9. Спортивный зал в каркасном деревянном исполнении.
10. Торгово-развлекательный центр в железобетонном исполнении в г. Йошкар-Оле.
11. Школа-интернат в панельном исполнении в г. Козьмодемьянске.
12. Офисный центр в г. Йошкар-Оле в железобетонном каркасе.
13. Выставочный павильон сельскохозяйственной техники в г. Звенигове.
14. Здание автосалона из металлических конструкций в г. Йошкар-Оле.
15. Ледовый дворец из легких металлических конструкций в п. Уренгой ЯНАО.
16. Многоуровневая парковка для автомобилей в монолитном исполнении в г. Чебоксары.
17. Двухэтажная стоянка в сборном железобетонном исполнении.
18. Фитнес клуб с бассейном в г. Йошкар-Оле.
19. Сельский спортивный зал из железобетона в п. Куженер.
20. Выставочный павильон в деревянном исполнении в г. Йошкар-Оле.
21. Детский развивающий центр в г. Йошкар-Оле.
22. Кинотеатр на 500 мест в конструкциях из сборного железобетона в г. Казани.
23. Трехэтажное здание хостела в сборном железобетонном каркасе в г. Йошкар-Оле.
24. Торгово-развлекательный комплекс в каркасном исполнении из сборного железобетона.
25. Торговый центр в сборно-монолитном железобетонном каркасе в г. Казани РТ.
26. Здание загса с неполным железобетонным каркасом в г. Волжске.
27. Здание кинотеатра в каркасном исполнении в п. Шелангер РМЭ.
28. Здание банка в каркасном исполнении в п. Мари-Турек РМЭ.
29. Офисное пятиэтажное здание в крупнопанельном исполнении в г. Йошкар-Оле.
30. Административное здание прокуратуры в г. Йошкар-Оле

1. Производственные здания и сооружения
2. Цех по переработке плодовоовощной продукции в г. Йошкар-Оле.
3. Склад кондитерских изделий со стальным каркасом в г. Йошкар-Оле.
4. Станция технического обслуживания из металлических конструкций.
5. Ремонтно-механическая мастерская со стальным каркасом в г. Йошкар-Оле.
6. Завод по производству газобетонных блоков в п. Параньга РМЭ.
7. Склад для хранения дегазирующих средств в каркасном исполнении в п. Речной РМЭ.
8. Цех в железобетонном каркасе по работе с боеприпасами в г. Йошкар-Оле.
9. Здание ремонтно-механического цеха со стальным каркасом в г. Йошкар-Оле.
10. Цех для пищевой промышленности в г. Волжске РМЭ.
11. Ремонтно-производственная база спецтехники в железобетонном каркасе для уборки города Йошкар-Олы.

Здания сельскохозяйственного назначения

12. Здание свинарника-откормочника на 200 голов в п. Алексеевский Советского района РМЭ.
13. Птицеферма в сборном железобетонном исполнении в с. Кужнур Новоторьяльского района.

Реконструкция и управление предприятиями стройиндустрии

14. Реконструкция здания общежития №5 ПГТУ с устройством пристроя и мансардного этажа в г. Йошкар-Оле.
15. Реконструкция производственного корпуса (надстройка этажа) в г. Йошкар-Оле.
16. Реконструкция административного здания (надстройка этажа) в г. Йошкар-Оле.
17. Реконструкция производственного корпуса ОАО «ММЗ» в г. Йошкар-Оле.

Научно-исследовательские работы

18. Сравнительный анализ двух методик теплотехнического проектирования ограждающих конструкций.
19. Исследование совместной работы элементов сборно-монолитного железобетонного каркаса.
20. Исследование эффективных железобетонных элементов с поперечными пустотами.
21. Применение новых металлодеревянных балок для зданий производственного назначения.
22. Напряженно-деформированное состояние металлических балок из ЛСТК.
23. Деревянные конструкции арок из лиственных пород.
24. Армобетонные изгибаемые элементы, армированные базальтопластиковой арматурой.
25. Исследование узловых соединений конструкций, изготовленных из гнутосварных профилей.
26. Применение комбинированного метода расчета надежности строительных конструкций.

2.2. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Промышленное и гражданское строительство [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 08.03.01 "Строительство" / О. А. Актуганов, В. Е. Глушков, Л. П. Мотовилова [и др.]. ; под общей редакцией В. М. Поздеева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. - 52 с. ISBN 978-5-8158-2232-0. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Promyshlennoye_i_grazhdanskoye_stroitelstvo_2021.pdf
2.	Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во"] : в 5 т. / [Л. Б. Великовский, А. С. Ильяшев, Т. Г. Маклакова и др. ; под общ. ред. К. К. Шевцова]. Т. 3 : Жилые здания, 2005. - 236 с. Экземпляры: всего 26.	26
3.	Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во"] : в 5 т. / Л. Б. Великовский ; под общ. ред. В. М. Предтеченского ; Моск. инженерно-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. Т. 4 : Общественные здания, 2005. - 104 с. Экземпляры: всего 15.	15
4.	Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению "Стр-во", специальности "Пром. и гражд. стр-во"] / [В. М. Бондаренко и др.] ; под ред. В. М. Бондаренко. Изд. 5-е, стер. М.: Высшая школа, 2008. - 886, [1] с. ISBN 978-5-06-003162-1. Экземпляры: всего 44.	44
5.	Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] / Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 656 с. ISBN 978-5-8114-1313-3.	https://e.lanbook.com/book/211235
6.	Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс] / Цай Т. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 464 с. ISBN 978-5-8114-1314-0.	https://e.lanbook.com/book/211238
7.	Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мангушев Р. А., Усманов Р. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 172 с. ISBN 978-5-8114-4094-8.	https://e.lanbook.com/book/254654
8.	Берлинов, М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] / Берлинов М. В. 10-е изд., стер. Санкт-Петербург:	https://e.lanbook.com/book/2

	Лань, 2023. - 320 с. ISBN 978-5-507-45727-4.	82353
9.	Теличенко, Валерий Иванович. Технология строительных процессов [Текст] : в 2 ч. : учебник для студентов вузов : [по специальности " Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во"]. Ч. 2. Изд. 3-е, стер., 2006. - 390 с. ISBN 5-06-004285-5. Экземпляры: всего 53.	53
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

РАЗДЕЛ 3. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процедура оценивания результатов освоения ОПОП включает:

- перечень компетенций;
- критерии оценивания, шкалу оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОПОП.

3.1. Выпускная квалификационная работа

Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному

	поведению
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики
ОПК-8	Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии
ОПК-9	Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии
ОПК-10	Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства
ПК-1	Способность применять средства математического (компьютерного) моделирования, в том числе использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированных проектирования, в архитектурно-строительном проектировании зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-2	Способность проводить инженерные изыскания, проектирование зданий и сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при реконструкции, модернизации и техническом перевооружении
ПК-3	Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПК-4	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-5	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-7	Способность проводить технико-экономическую оценку зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения

Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания
«отлично» / компетенции сформированы в полном объеме	При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал отличный: - уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы; - понимание исследуемого вопроса; - качество анализа проблемы; - самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов; - степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями; - иллюстративность, качество презентации результатов работы; - навыки публичной дискуссии.
«хорошо» / компетенции сформированы в достаточном объеме	При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал хороший: - уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы; - понимание исследуемого вопроса; - качество анализа проблемы; - самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов; - степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями; - иллюстративность, качество презентации результатов работы; - навыки публичной дискуссии.
«удовлетворительно» / компетенции сформированы частично	При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал удовлетворительный: - уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы; - понимание исследуемого вопроса; - качество анализа проблемы; - самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов; - степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями; - иллюстративность, качество презентации результатов работы; - навыки публичной дискуссии.
«неудовлетворительно» / компетенции	При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник не продемонстрировал:

не сформированы	- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы; - понимание исследуемого вопроса; - качество анализа проблемы; - самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов; - степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями; - иллюстративность, качество презентации результатов работы; - навыки публичной дискуссии.
-----------------	--

Особое внимание при оценивании выпускной квалификационной работы обращается на возможность практического использования данных, полученных в работе. Должны учитываться также: уровень доклада на защите; соответствие оформления работы установленным требованиям; качество иллюстративного материала к докладу.

При проведении защиты выпускной квалификационной работы члену ГЭК выдается бланк «Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР» и «Бланк оценивания защиты ВКР» (приложение 1).

Итоговая оценка выводится непосредственно после окончания защиты выпускных квалификационных работ на основе оценивания государственной экзаменационной комиссией компетенций обучающегося и защиты выполненной им выпускной квалификационной работы. Итоговая оценка выставляется по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Секретарь ГЭК на основании «Бланк оценивания защиты ВКР» составляет Протокол заседания ГЭК по защите ВКР.

РАЗДЕЛ 4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ АПЕЛЛЯЦИИ.

Порядок подачи апелляции установлен в СМК-ПИ-3.01-07 «Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся ПГТУ».

Бланк оценивания защиты ВКР

Институт/Факультет/Центр	Институт строительства и архитектуры
Кафедра	Кафедра строительных конструкций и водоснабжения
Направление подготовки	08.03.01 (оз) - ст. - СТР
Наименование ОП	11 - Промышленное и гражданское строительство

ФИО обучающегося	Балл по компетенции в соответствии с критериями оценивания*																												Средний балл	Оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОП-1	ОП-2	ОП-3	ОП-4	ОП-5	ОП-6	ОП-7	ОП-8	ОП-9	ОП-10	ОП-11	ОП-12	ОП-13	ОП-14	ОП-15	ОП-16	ОП-17			
1.																														
2.																														
3.																														

* ВКР обучающегося оценивается в разрезе компетенции, исходя из принятой шкалы оценивания

Председатель ГЭК	
Члены ГЭК	(подпись)
	(подпись)
	(подпись)
	(подпись)
	(подпись)