

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
«19» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Специальность

21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

Заочная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	IV

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «31» августа 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «19» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: зав. кафедрой ГМДиОПИ, к.т.н., доцент

 / И.А. Гришин /

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев/

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Обоснование проектных решений» являются:

- получение студентами знаний по использованию информационных систем для технологического контроля и управления технологическим процессом;
- усвоение принципов построения локальных сетей обогатительных фабрик и комплексов по добыче и переработки руд;
- обретение навыков использования общепринятых пакетов прикладных программ для расчетов технологических схем процессов обогащения;
- формирование знаний по использованию специализированного программного обеспечения для проектирования технологических схем и обогатительных фабрик.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста.

Дисциплина «Обоснование проектных решений» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения Математики (матрицы, численные методы; основы вычислительного эксперимента; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных), Информатики (общая характеристика процессов сбора, передачи, обработка и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; система управления файлами Windows, Microsoft Office, Access, Excel), Обогащение полезных ископаемых.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для последующего изучения разделов дисциплины «Технология производства работ», «Анализ и оценка результатов», «Проектирование обогатительных фабрик». Также знания по данной дисциплине необходимы при подготовке ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Обоснование проектных решений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК 6 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- основные определения и понятия обогащения полезных ископаемых, минералогии, горных работ;- основные принципы проектирования технологии переработки минерального сырья;- возможности оборудования, применяемого для рудоподготовки и обогащения полезных ископаемых;
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- определять эффективность принятых проектных решений по экономическому, технологическому и энергетическому признаку;- приобретать знания в области переработки минерального и техногенного сырья;- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>практическими навыками использования элементов проектирования технологии обогащения на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной и преддипломной практике;</i> - <i>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</i> - <i>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</i> - <i>профессиональным языком предметной области знания;</i> - <i>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</i>
ПК 18 владением навыками организации научно-исследовательских работ	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - <i>основные методы исследований, используемых при определении параметров технологии переработки сырья;</i> - <i>основные определения и понятия обогащения полезных ископаемых, минералогии, горных работ;</i> - <i>правила организации работ в исследовательских и аналитических лабораториях горно-обогатительных предприятий;</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - <i>рассчитывать технологические схемы переработки сырья;</i> - <i>обосновывать выбор и производить расчет многокомпонентных схем;</i> - <i>использовать знания при выполнении курсового, дипломного проектирования и в практической деятельности;</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</i> - <i>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</i> - <i>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</i> - <i>методами обработки полученных экспериментальных данных и адаптации их к существующим технологиям;</i>
ПК 20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - <i>структуру локальных сетей предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых;</i> - <i>алгоритмы расчета элементарных технологических операций смешения и разделения;</i> - <i>область использования и возможности специализированных пакетов прикладных программ;</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - <i>рассчитывать технологические схемы;</i> - <i>обосновывать выбор и производить расчет многокомпонентных схем;</i> - <i>использовать знания при выполнении курсового, дипломного проектирования и в практической деятельности;</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>основной терминологией курса;</i> - <i>навыками производства расчетов в специализированных пакетах прикладных программ;</i> - <i>навыками самостоятельного приобретения и усвоения знаний в</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<i>области использования информационных технологий в процессах переработки полезных ископаемых;</i>
ПСК 6.1 способностью анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - <i>свойства полезных ископаемых, их структурно-текстурные особенности;</i> - <i>общие вопросы теории, практики, проектирования и эксплуатации обогатительных фабрик;</i> - <i>алгоритмы расчета элементарных технологических операций смешения и разделения;</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - <i>в соответствии с свойствами полезных ископаемых сконструировать схему обогащения;</i> - <i>производить выбор и расчет качественно-количественных схем обогащения;</i> - <i>выбирать и рассчитывать водно-шламовые схемы;</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>основной терминологией курса;</i> - <i>навыками производства расчетов в специализированных пакетах прикладных программ;</i> - <i>навыками самостоятельного приобретения и усвоения знаний в области использования информационных технологий в процессах переработки полезных ископаемых;</i>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов:
 - аудиторная – 10 акад. часа;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часа;
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Расчет технологических схем процессов обогащения	4	4		6				
1.1. Расчет качественно-количественных схем.	4	1		2	40	Выполнение расчетов, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Оформленная работа, самоотчеты	ОК-6, ПК-18, ПК-20, ПСК-6.1 зув
1.2. Расчет водно-шламовых схем.	4	1		2	40	Выполнение расчетов, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Оформленная работа, самоотчеты	ОК-6, ПК-18, ПК-20, ПСК-6.1 зув
1.3. Особенности расчета многокомпонентных схем.	4	1		1	30	Выполнение расчетов, самостоятельное изучение учебной и	Оформленная работа, самоотчеты	ОК-6, ПК-18, ПК-20, ПСК-6.1 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						научной литературы		
1.4 Технические и программные средства для расчета схем	4	1		1	19,4	Выполнение расчетов, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Оформленная работа, самоотчеты	ОК-6, ПК-18, ПК-20, ПСК-6.1 зув
Итого по разделу	4	4		6	129,4			
Итого по дисциплине	4	4		6	129,4		Промежуточный контроль - зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Обоснование проектных решений» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Обоснование проектных решений» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информаций, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике, сделанных на лекции-конференции, обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде и индивидуальная работа.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки отчетов по практическим работам, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Обоснование проектных решений» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает решение практических заданий и самостоятельное изучение литературы.

Примерные темы заданий для выполнения практических работ:

1. Расчет операции разделения и операции смешения в схемах обогащения;
2. Расчет баланса продуктов обогатительной фабрики;
3. Расчет однокомпонентной качественно-количественной схемы;
4. Расчет двухкомпонентной качественно-количественной схемы;
5. Расчет водно-шламовой схемы;
6. Расчет баланса воды на фабрике;
7. Расчет технологической схемы с использованием ПЭВМ.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК 6 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
Знать	основные определения и понятия обогащения полезных ископаемых, минералогии, горных работ; основные принципы проектирования технологии переработки минерального сырья; возможности оборудования, применяемого для рудоподготовки и обогащения полезных ископаемых.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработка и накопления информации; информационных процессов; 2. Классификация программных продуктов; 3. Локальные информационные сети предприятий по добыче и переработки полезных ископаемых; 4. Виды технологических схем и их расчетные показатели; 5. Элементарные технологические операции, их классификация и алгоритмы расчета; 6. Понятие расчетного технологического контура; 7. Методика расчета качественно-количественной схемы.
Уметь	определять эффективность принятых проектных решений по экономическому, технологическому и энергетическому признаку; приобретать знания в области переработки минерального и техногенного сырья; корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет баланса продуктов обогащения; 2. Расчет операции смешения; 3. Расчет операции разделения;
Владеть	практическими навыками использования элементов проектирования технологии обогащения на других дисциплинах, на	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет качественно-количественной схемы переработки минерального сырья. 2. Расчет водно-шламовой схемы.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>занятиях в аудитории и на производственной и преддипломной практике;</p> <p>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p> <p>профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>3. Применение результатов исследований на обогатимость при проектировании технологии.</p> <p>4. Обработка результата эксперимента.</p>
ПК 18 владением навыками организации научно-исследовательских работ		
Знать	<p>основные методы исследований, используемых при определении параметров технологии переработки сырья;</p> <p>основные определения и понятия обогащения полезных ископаемых, минералогии, горных работ;</p> <p>правила организации работ в исследовательских и аналитических лабораториях горно-обогачительных предприятий;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>1. Методика расчета водно-шламовой схемы.</p> <p>2. Методика построения алгоритма расчета схем;</p> <p>3. Норммативные требования по оформлению расчетов технологических схем</p>
Уметь	<p>рассчитывать технологические схемы переработки сырья;</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Расчет баланса продуктов обогащения;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>обосновывать выбор и производить расчет многокомпонентных схем; использовать знания при выполнении курсового, дипломного проектирования и в практической деятельности;</p>	<p>2. Расчет операции смешения; 3. Расчет операции разделения;</p>
Владеть	<p>методами исследований полезных ископаемых на обогатимость; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; методами обработки полученных экспериментальных данных и адаптации их к существующим технологиям;</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет качественно-количественной схемы переработки минерального сырья. 2. Расчет водно-шламовой схемы. 3. Применение результатов исследований на обогатимость при проектировании технологии. 4. Обработка результата эксперимента.
<p>ПК 20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности</p>		
Знать	<p>структуру локальных сетей предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых; алгоритмы расчета элементарных технологических операций смешения и разделения; область использования и возможности специализированных пакетов прикладных программ;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета водно-шламовой схемы. 2. Методика построения алгоритма расчета схем; 3. Нормативные требования по оформлению расчетов технологических схем
Уметь	<p>рассчитывать технологические схемы; обосновывать выбор и производить</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет баланса продуктов обогащения;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>расчет многокомпонентных схем; использовать знания при выполнении курсового, дипломного проектирования и в практической деятельности;</i>	2. Расчет операции смешения; 3. Расчет операции разделения;
Владеть	<i>основной терминологией курса; навыками производства расчетов в специализированных пакетах прикладных программ; навыками самостоятельного приобретения и усвоения знаний в области использования информационных технологий в процессах переработки полезных ископаемых;</i>	Примерные практические задания: 1. Расчет качественно-количественной схемы переработки минерального сырья. 2. Расчет водно-шламовой схемы. 3. Применение результатов исследований на обогатимость при проектировании технологии. 4. Обработка результата эксперимента.
ПСК 6.1 способностью анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород		
Знать	<i>свойства полезных ископаемых, их структурно-текстурные особенности; общие вопросы теории, практики, проектирования и эксплуатации обогатительных фабрик; алгоритмы расчета элементарных технологических операций смешения и разделения;</i>	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Методика расчета водно-шламовой схемы. 2. Методика построения алгоритма расчета схем; 3. Нормативные требования по оформлению расчетов технологических схем
Уметь	<i>в соответствии с свойствами полезных ископаемых скомпоновать схему обогащения; производить выбор и расчет качественно-количественных схем обогащения; выбирать и рассчитывать водно-шламовые схемы;</i>	Примерные практические задания: 1. Расчет баланса продуктов обогащения; 2. Расчет операции смешения; 3. Расчет операции разделения;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p><i>основной терминологией курса;</i> <i>навыками производства расчетов в специализированных пакетах прикладных программ;</i> <i>навыками самостоятельного приобретения и усвоения знаний в области использования информационных технологий в процессах переработки полезных ископаемых;</i></p>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и принцип работы, системы технологического контроля процессом «КРФ»; 2. Назначение и принцип работы, системы технологического контроля процессом «Проскон»; 3. Назначение и принцип работы, системы технологического контроля процессом «Курьер»; 4. Назначение, область использования, возможности специализированного пакета прикладных программ «Унифлот». <p>.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Обоснование проектных решений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«незачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик. Учебник для вузов. - М.: Издательство "Горная книга", 2014. - 536 с., ISBN 978-5-98672-379-2
2. Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик: учебное пособие / Э.В. Адамов. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — ISBN 978-5-87623-458-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47414> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности : учебное пособие / Е.В. Михалкина, А.Ю. Никитаева, Н.А. Косолапова. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-1988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114480> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Организация проектной деятельности : учебно-методическое пособие / составитель М.А. Зырина. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, [б. г.]. — Часть 3 — 2017. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128040> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

- 1) Цыпин Е.Ф., Морозов Ю.П., Козин В.З Моделирование обогатительных процессов и схем. - Екатеринбург, изд. Уральского университета, 1996. - 367 с.
- 2) Девятов Д.Х., Ячков И.М., Морозов А.М. Системный анализ: Учебное пособие.- Магнитогорск, МГТУ, 2001. – 67 с.
- 3) Периодические издания: "Обогащение руд", реферативный журнал "Горное дело", "Горный журнал", "Горный журнал. Известия высших учебных заведений".

в) Методические указания:

1. Методические указания по выполнению практических заданий представлены в приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 .
2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .
3. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/> .
5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>
7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>
8. Каталог минералов <http://www.catalogmineralov.ru/>
9. История горного дела <http://sanychpiter.narod.ru/>
10. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>
11. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>
12. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>
13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/
14. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

Методические рекомендации по выполнению и защите практических заданий

Практические задания представляются в печатном виде с указанием исходных данных и выводами по каждому заданию. Все решения можно оформить в виде общей записки.

При подготовке работы следует помнить, что она не должна выполняться только по одному источнику и не должна быть копией книг или статей. Собранный по теме материал должен быть систематизирован и обобщен.

Записка имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Оглавление (с указанием страниц каждого раздела).
3. Расчетная часть, состоящая из отдельных задач.
4. Заключение.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен ответить на вопросы по применению конкретных методов решения заданий и методике расчета.