

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

## **Рабочая программа**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б.3 – ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**


Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) – «Технологический инжиниринг в целлюлозно-бумажном производстве»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 9 (324)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 7 от «22» марта 2021 года).

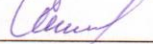
Зав. кафедрой  /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «04» окт 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

«04» 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов государственной итоговой аттестации .....	4
3. Место ГИА в структуре образовательной программы .....	6
4. Объем и формы государственной итоговой аттестации .....	6
5. Государственная экзаменационная комиссия .....	6
6. Порядок функционирования апелляционной комиссии .....	7
7. Порядок проведения и содержание государственного экзамена .....	8
7.1. Методические рекомендации по проведению государственного .....	8
экзамена .....	8
7.2. Рекомендуемая структура письменного ответа .....	8
7.3. Порядок работы ГЭК на государственном экзамене .....	9
8. Структура, содержание и защита ВКР .....	9
8.1. Цель и задачи квалификационной работы бакалавра .....	10
8.2. Тематика квалификационных работ бакалавра .....	10
8.3. Объем квалификационной работы .....	11
8.4. Структура расчетно-пояснительной записки квалификационной работы .....	11
8.5. Графическая часть квалификационной работы .....	12
8.6. Техничко-экономическое обоснование квалификационной работы .....	12
8.7. Технологическое обоснование квалификационной работы .....	14
8.8. Конструирование машины, устройства, приспособления .....	15
8.9. Технические условия изготовления или восстановления детали, сборки .....	16
изделия, монтажа машины .....	16
8.10. Эксплуатация проектируемой (модернизируемой) машины или её .....	18
составной части .....	18
8.11. Безопасность и экологичность проекта .....	19
8.12. Экономическая эффективность проектных решений .....	22
9. Защита выпускной квалификационной работы .....	23
10. Неявка обучающегося на государственную итоговую аттестацию .....	24
11. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по ГИА .....	24
12. Особенности проведения ГИА для обучающихся из числа лиц .....	25
с ограниченными возможностями здоровья .....	25
13. Перечень учебно-методического обеспечения .....	26
14. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся по .....	30
дисциплине .....	30
14.1. Описание показателей и критериев оценивания результатов .....	30
государственной итоговой аттестации, описание шкал оценивания .....	30
14.2. Типовые контрольные задания и иные материалы .....	32
15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении .....	39
образовательного процесса по дисциплине .....	39
16. Описание материально-технической базы, необходимой для подготовки и проведения .....	39
ГИА .....	39

## 1. Общие положения

В соответствии с ОПОП по направлению 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль – технологический инжиниринг в ЦБП) государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

При разработке программы государственной итоговой аттестации в основу положены:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль – технологический инжиниринг в ЦБП) уровень бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017.

- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль – технологический инжиниринг в ЦБП) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.10.2019).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (направленность – технологический инжиниринг в ЦБП) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов государственной итоговой аттестации

**Цель** государственной итоговой аттестации (ГИА) - оценка соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. При прохождении процедуры государственной итоговой аттестации решаются следующие **задачи**:

- систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении циклов дисциплин, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой;

- формируются соответствующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции;

- устанавливается уровень сформированности компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствия его требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования;

- принимается решение о присвоении обучающемуся соответствующей квалификации и выдачи диплома о высшем образовании.

**Результатом прохождения ГИА является овладение обучающимися следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:**

Системное и критическое мышление      УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Разработка и реализация проектов      УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их реше-

	ния, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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 и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

*Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):*

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

*Профессиональными компетенциями (ПК):*

ТИП ЗАДАЧИ: производственно-технологический.

Профессиональные компетенции, определенные на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта

ПК-1. Способен организовывать, обеспечивать и участвовать в управлении технологическими процессами переработки древесного сырья для целлюлозно-бумажных производств.

ПК-2. Способен контролировать, выявлять и устранять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании.

Профессиональные компетенции, определенные на основе профессионального стандарта «Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.02.2015 № 110н:

ПК-3. Способен осуществлять подготовку и проведение опытных работ по освоению новых технологий и оборудования переработки древесного сырья для целлюлозно-бумажных производств.

ПК-4. Способен осуществлять разработку нормативной и технологической документации на новые виды продукции целлюлозно-бумажных производств.

Достижение планируемых результатов освоения образовательной программы обеспечивается через получение результатов обучения по дисциплинам и практикам.

### **3. Место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация составляет Блок 3 программы бакалавриата, в полном объеме относится к ее базовой части и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Для успешного прохождения ГИА необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении циклов дисциплин, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой. К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОПОП.

В свою очередь, при прохождении государственной итоговой аттестации полученные теоретические знания и практические навыки систематизируются, закрепляются и расширяются, у выпускника формируются вышеуказанные общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

### **4. Объем и формы государственной итоговой аттестации**

В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц или 324 часа.

Формами государственной итоговой аттестации являются:

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты;
- сдача государственного экзамена, включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

Из общего объема на подготовку и сдачу государственного экзамена отводится 3 зачетные единицы (2 недели в календарном учебном графике), на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы - 6 зачетных единиц (4 недели в календарном учебном графике).

Государственная итоговая аттестация запланирована на 4 курсе. Согласно календарному учебному графику, она проводится в июне и заканчивается не позднее 30 июня.

### **5. Государственная экзаменационная комиссия**

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по направлению 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (направленность – технологический инжиниринг в ЦБП). ГЭК действует в течение календарного года. Председатель ГЭК утверждается Министерством науки и высшего образования РФ не позднее 31 декабря, предшествующего году проведения ГИА. Не позднее, чем за 1 месяц до даты начала ГИА приказом ректора утверждается состав ГЭК.

Председатель ГЭК утверждается из числа лиц, не работающих в УГЛТУ, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора, либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председатель комиссии организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении ГИА. В состав ГЭК включаются не менее 4 человек, из которых не менее 2 человек являются ведущими специалистами - представителями работодателей в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные - лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу Университета и (или) иных организаций и (или) научными работниками УГЛТУ и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

Председателем комиссии из числа лиц, включенных в состав ГЭК, назначается заместитель председателя комиссии.

На период проведения ГИА для обеспечения работы ГЭК председателем ГЭК из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу УГЛТУ, научных работников или административных работников УГЛТУ назначается ее секретарь.

Секретарь ГЭК не является ее членом. Секретарь ГЭК ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности ГЭК являются заседания. Заседания ГЭК правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссии. Заседания ГЭК проводятся председателем комиссии, а в случае их отсутствия - заместителем председателя комиссии. Решения ГЭК принимаются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса. Решения, принятые ГЭК, оформляются протоколами.

Протоколы заседаний ГЭК подписываются председательствующим и секретарем, членами ГЭК.

## **6. Порядок функционирования апелляционной комиссии**

Для проведения процедуры апелляций по результатам ГИА создается апелляционная комиссия (АК) по направлению 35.03.02. АК действуют в течение календарного года.

Председателем АК утверждается ректор Университета или лицо, уполномоченное ректором - на основании приказа ректора УГЛТУ. Председатель АК организует и контролирует деятельность АК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении ГИА.

Не позднее чем за 1 месяц до даты начала ГИА приказом ректора утверждается состав АК. В состав АК включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу УГЛТУ и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

Председателем АК из числа лиц, включенных в состав АК, назначается заместитель председателя комиссии.

На период проведения ГИА для обеспечения работы АК председателем АК из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу УГЛТУ, научных работников или административных работников УГЛТУ назначается ее секретарь. Секретарь АК не является ее членом. Секретарь АК ведет протоколы ее заседаний.

Основной формой деятельности АК являются заседания. Заседания АК правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссии. Заседания АК проводятся председателем комиссии, а в случае их отсутствия - заместителем председателя комиссии. Решения АК принимаются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые АК, оформляются протоколами. Протоколы заседаний АК подписываются председательствующим и секретарем АК.

## **7. Порядок проведения и содержание государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится для оценки теоретической подготовки выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

### **7.1. Методические рекомендации по проведению государственного экзамена**

К сдаче государственного экзамена допускается обучающийся, завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки и не имеющий академической задолженности. Допуск обучающегося к сдаче государственного экзамена оформляется приказом ректора. Программа государственного экзамена доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до даты экзамена.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация). Консультации организует выпускающая кафедра не позднее трех дней до даты экзамена. Проводят консультации ведущие преподаватели профильных дисциплин направления.

На консультации доводят до сведения обучающихся процедуру проведения экзамена и отвечают на вопросы студентов, возникшие при повторении разделов дисциплин.

Государственный экзамен проводится письменно. Результаты государственного экзамена, проводимого в письменной форме, объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения.

На экзамене выпускники получают экзаменационный билет, содержащий один развернутый вопрос, касающийся технологического процесса, проектирования и технической эксплуатации одного вида базового технологического оборудования переработки древесного сырья в целлюлозно-бумажных производствах. Например: технология, основы теории, конструкция, тенденции развития, монтаж, ремонт, диагностика и виброзащита рубильных машин.

Такой системный подход позволяет выявить уровень подготовки обучающегося к решению поставленной задачи в ограниченное время.

### **7.2. Рекомендуемая структура письменного ответа**

Порядок изложения ответа на вопрос произвольный, но студент может принять следующую структуру письменного ответа.

#### ***1. Общие сведения о конкретном виде оборудования и применяемой технологии:***

- технологическое назначение соответствующей машины или её составной части, установки (далее - оборудования);
- требования, предъявляемые к оборудованию;
- основы теории процессов, протекающих в оборудовании;
- принципиальные, технологические схемы.

#### ***2. Технологические и конструктивные расчеты:***

- производительность;
- основные технологические расчеты;
- расчет мощности привода;
- конструктивные расчеты одного из основных узлов оборудования (котла, вала, ротора и т.п.)

#### ***3. Технология ремонтных работ:***

- техническая документация на ремонт;



- износ, виды износа;
- методы восстановления изношенных деталей;
- трение в узлах, виды трения (сухое, полусухое, жидкостное, полужидкостное);
- выбор смазочного материала;
- средства смазывания узлов трения.

#### **4. Диагностика технологических процессов и оборудования:**

- параметры технического состояния оборудования (структурные, функциональные, вибрационные). Обоснование выбора параметров для диагностики;
- диагностическая модель выбранных для диагностирования структурных параметров технического состояния (частотные и иные в зависимости диагностического сигнала от характера и величины дефекта);
- обоснование выбора и описание метода диагностики выбранного структурного параметра;
- выбор средств диагностики или выбор основных параметров средств диагностики для технического задания на их разработку;
- организация системы диагностики оборудования;
- предложения на разработку программного обеспечения обработки, хранения и анализа диагностической информации.

#### **5. Виброзащита оборудования:**

- источники и причины виброактивности оборудования; влияние на технологический процесс;
- обоснование методов и средств виброзащиты оборудования.

#### **7. Экологические требования к оборудованию.**

### **7.3. Порядок работы ГЭК на государственном экзамене**

Перечень документов, необходимых для организации работы государственной экзаменационной комиссии по приему экзамена включает:

- приказ ректора УГЛТУ об утверждении состава ГЭК;
- приказ ректора УГЛТУ о допуске обучающихся к сдаче государственного экзамена по направлению подготовки;
- программа государственного экзамена по направлению подготовки;
- экзаменационные ведомости, подписанные директором или заместителем директора института;
- учебные карточки обучающихся;
- зачетные книжки обучающихся;
- протоколы заседания ГЭК.

На заседании ГЭК после получения обучающимся экзаменационного билета на письменный экзамен ему отводится четыре академических часа.

Процедура государственного экзамена и решения, принятые ГЭК, фиксируются и оформляются протоколами. По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает каждую письменную работу и выставляет каждому обучающемуся согласованную итоговую оценку. В случае разделения мнения между членами комиссии о вынесении той или иной оценки – поровну, выносится та оценка, которую поддержал председатель комиссии.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Обучающийся, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно», допускается к передаче экзамена по приказу ректора УГЛТУ.

## **8. Структура, содержание и защита ВКР**

## **8.1. Цель и задачи квалификационной работы бакалавра**

Цель выпускной квалификационной работы - систематизация и закрепление знаний, развитие навыков самостоятельного решения технических задач и их оформления в виде технических расчётов и чертежей, технологических документов и пояснительной записки.

При выполнении ВКР студент должен показать:

- умение решать задачи проектирования на уровне достижений современной науки, техники и технологий;
- знание направлений развития прогрессивных технологий и современных форм развития производства;
- умение анализировать различные конструкторские, технологические варианты и на основе технических расчётов обосновывать принятые решения;
- самостоятельность в решении технологических (конструкторских) и других задач при технологическом инжиниринге в ЦБП;

Обучающийся как автор ВКР несёт полную ответственность за все принятые в ней решения, а также за правильность расчётов и вычислений.

## **8.2. Тематика квалификационных работ бакалавра**

Тема ВКР устанавливается выпускающей кафедрой и должна быть выполнена на уровне современных достижений науки, техники и технологий и направлена на решение теоретических или прикладных технических задач в области технологических машин и оборудования.

В соответствии с обобщёнными задачами профессиональной подготовки бакалавра, указанными в основной образовательной программе данного направления, ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- обобщать знания выпускника, полученные на данном этапе обучения, и применять их целенаправленно в решении поставленной технической задачи;
- отражать выполненные выпускником научные (поисковые) или экспериментальные (расчётные) исследования

Перед выполнением ВКР студент должен согласовать с руководителем работы содержание основной части задания по выбранной теме и представить его на утверждение заведующему кафедрой. Задание на ВКР бакалавра формулируется руководителем и оформляется на бланке (форма 1).

В тематике ВКР могут находить отражение следующие разделы:

- расчётно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-техническая.

По указанным направлениям выполняются ВКР по следующим темам.

1. Проекты нового или модернизация существующего оборудования для достижения новых конкурентоспособных видов продукции.
2. Проекты лабораторных машин, испытательных стендов или установок для учебных или научных целей.
3. Проекты в области управления качеством сырья, полуфабрикатов в ЦБП.
4. Проекты в области информационного обеспечения в управлении ЦБП.
6. Проекты организации контроля и анализа (диагностики) технологических параметров и технического состояния оборудования.
8. Проекты организации работ по модернизации машин и оборудования с целью внедрения новых технологий.
9. Исследовательские работы, направленные на совершенствование конструкций машин и оборудования ЦБП, на повышение их надёжности, на повышение качества продукции.

Кафедрой могут быть предложены и другие темы ВКР в соответствии с заявками предприятий и организаций на подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с обоснованием целесообразности её разработки.

При подготовке ВКР каждому студенту назначается руководитель, а при необходимости - консультанты.

Темы ВКР бакалавра и руководитель работы утверждаются соответствующим приказом ректора УГЛТУ.

ВКР могут быть поисковыми, реальными и академическими.

К поисковым относятся ВКР, которые предусматривают создание новой оригинальной конструкции машины, принципиально новой организации технического обслуживания и ремонта т.п.

К реальным относятся ВКР, выполняемые по запросам промышленных предприятий, НИИ и конструкторских бюро, а также по заявкам кафедр университета. Реальные проекты могут быть переданы заказчику для внедрения.

К академическим относятся ВКР обычно на реальные темы, но не связанные с запросами предприятий, НИИ и конструкторских бюро.

Предпочтительными являются реальные и поисковые ВКР.

### 8.3. Объем квалификационной работы

Объем ВКР бакалавра, представляемой к защите, зависит от специфики задания. Рекомендуемый объем ВКР бакалавра – 60...80 страниц (формат А4) машинописного текста РПЗ и 5...6 листов (формат А1) графической части (чертежи, схемы, графики и др.).

ВКР бакалавра должна представлять собой законченную разработку (расчётную, конструкторскую, технологическую и др.), в которой решена отдельная частная задача, содержание которой определяется направлением подготовки бакалавра.

### 8.4. Структура расчетно-пояснительной записки квалификационной работы

Предлагается следующая структура РПЗ: реферат; введение; разделы:

- 1) аналитический обзор (технико-экономическое обоснование работы);
  - 2) расчет и проектирование конкретной конструкции;
  - 3) технология изготовления конкретной детали или сборки конкретной сборочной единицы;
  - 4) техническая эксплуатация проектируемого объекта;
  - 5) безопасность жизнедеятельности при эксплуатации проектируемого объекта или при изготовлении детали или сборке сборочной единицы;
  - 6) реферат по экономике;
- выводы и заключение;  
список литературы;  
приложения.

**В реферате** приводятся объем РПЗ в страницах, количество таблиц, рисунков, использованных источников, ключевые слова. В нескольких предложениях излагается содержание РПЗ.

**Во введении** необходимо отразить цель и задачи ВКР, указать ожидаемые эффекты – технические, экономические, экологические и др.

Следуя структуре ВКР бакалавра, в разделе «Аналитический обзор» приводят краткое описание и анализ известных решений в соответствии с темой выпускной работы. Из всех рассмотренных выявляют приемлемые методики и решения, которые можно использовать в качестве исходных при выполнении ВКР. Обзор выполняют по монографиям, сборникам научных трудов, отчётам о НИР и НИОКР, по справочной литературе и

учебникам (учебным пособиям). В конце обзора конкретизируют задачи проектирования (расчета) и определяют возможные пути их решения.

### **8.5. Графическая часть квалификационной работы**

Графическая часть ВКР должна отражать результаты проектирования конструкций и технологий и содержать чертежи, схемы, графики в количестве, определяемом заданием и достаточном для суждения о полноте выполненной работы.

Чертежи, схемы и другие иллюстративные материалы оформляются по стандартам ЕСКД и в соответствии с установленной заданием стадией разработки (эскизный или технический проект, рабочая документация и т.п.).

Обычно общий вид проектируемого изделия выполняется на стадии эскизного проекта. Для сложных проектов, например бумагоделательных машин, взамен чертежа общего вида можно представить схему агрегата. Одна-две сборочные единицы представляются на уровне технического проекта, и на одном листе формата А1 выполняются рабочие чертежи деталей.

Технология изготовления разрабатывается только для деталей, на которые есть рабочая конструкторская документация, а на технологию сборки – сборочные единицы, которые находятся на стадии технического проекта.

**Заключение** должно содержать краткие выводы по результатам выполненного проекта (работы), предложения его по использованию, оценку технико-экономической эффективности внедрения, а также хозяйственную, научную и социальную ценность результатов работы.

Список использованных источников оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

В приложение следует включать:

перечень разработанных в проекте документов (чертежей, схем, плакатов и др.);

ведомость спецификаций;

таблицы вспомогательных данных, промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты (при необходимости).

### **8.6. Техничко-экономическое обоснование квалификационной работы**

Техничко-экономическое обоснование является основой ВКР и определяет ее главные черты и особенности, которые подлежат разработке в последующих разделах.

Обоснование предшествует ознакомлению с литературными источниками и патентными материалами, синтез которых вместе с материалами, собранными на преддипломной практике, является основой для разработки проекта. Основным методом работы является метод сравнения различных вариантов решений проекта (технологических схем, конструкций и типов оборудования, их производительности, удельной металлоемкости, энергоемкости, простоты конструкции и обслуживания, надежности машин и эксплуатации, габаритов, автоматизации работы, затрат на ремонт, простоты и удобства монтажа и т.п.).

Сравнение вариантов путем оценки по их общим технико-экономическим показателям. При сравнении приводятся краткие описания предприятия, технологических схем и особенностей оборудования, которые студент считает подходящими для использования при решении темы проекта. Описание оборудования должно иллюстрироваться фотографиями, эскизами, схемами и т.д.

Анализ литературных источников и патентных материалов должен иметь сжатый конкретный характер, четко и ясно освещающий современное состояние оборудования и технологии, непосредственно связанных с темой проекта.

В начале раздела ставится цель и задачи проекта, в конце – приводятся выводы, в которых в краткой форме отмечается актуальность проекта, принятые принципиальные конструктивные и технологические решения, ожидаемое изменение технико-экономических

показателей машины, цеха, производства и основные направления работы по разделам проекта.

***Содержание разделов проектов новых машин и оборудования:***

значение проектируемой машины в выполнении стоящих перед отраслью задач; краткие сведения о предприятии, производстве или цехе, для которых проектируется машина. Анализ деятельности производства, цеха, участка, сведения по параметрам и характеристике используемого оборудования для тех же целей, что и проектируемая машина;

современный технический уровень машин и оборудования, аналогичным проектируемым, достигнутый отечественным машиностроением и иностранными фирмами;

выбор базовой машины, с которой сравниваются проектируемые машины. В качестве базовой принимается существующая машина, имеющая наилучшие технико-экономические показатели. При проектировании принципиально нового оборудования, не имеющего аналогов, базовый вариант не выбирается;

обзор и сравнительный анализ существующих конструкций машин и составных частей, подобной проектируемой. Выбор принципиальных конструктивных решений, принятых в проекте;

ожидаемый рост производительности новых машин, имеющие металлоемкости, энергоемкости, затрат на изготовление, преимущества эксплуатации.

***Содержание раздела проектов модернизации машин и оборудования:***

сущность модернизации машин. Значение модернизации в ускоренном развитии научно-технического прогресса в отрасли, в повышении производительности машин с наименьшими капитальными затратами;

история машины, завод (фирма) изготовитель и год изготовления, год ввода в эксплуатацию, годы, в которые машина подвергалась модернизации;

техническая характеристика и описание конструкции модернизируемой машины. Оценка конструкции с учетом современного состояния конструкций машин подобного типа;

техническое состояние и технико-экономические показатели модернизируемой машины, часовая производительность, эффективное время работы машины, время плановых простоев машины в т.ч. в капитальных и текущих ремонтах, технического обслуживания, технологических остановок, время внеплановых простоев, в т.ч. по причинам отказа механической части, анализ затрат на техническое обслуживание и ремонт машины, выявление моральных и физически изношенных и быстроизнашивающихся составных частей машины, деталей, сборочных единиц и агрегатов, оценка технического состояния машины и обоснование ее модернизации;

обзор и анализ существующих конструкций машин и их составных частей, подобных модернизируемой машине, сравнительный анализ вариантов и обоснованное направление модернизации;

ожидаемое изменение технико-экономических показателей машины: скорости, процента холостого хода, часовой производительности, качества выпускаемой продукции, текущих затрат и т.д.

***Содержание раздела проектов организации контроля и анализа (диагностики) технического состояния оборудования предприятия, производства, цеха:***

сущность и значение контроля и анализа (диагностики) технического состояния оборудования;

краткие сведения о предприятии, производстве, цехе, для которых предусматривается система диагностики;

описание и анализ действующей на предприятии системы технического обслуживания и ремонта оборудования;

состояние организации контроля и анализа технического состояния оборудования. Методы и средства диагностики оборудования на предприятии, структура службы контроля и анализа;

обзор методов и средств контроля и анализа технического состояния оборудования в целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности России и за рубежом;

классификация средств диагностики;

тенденции развития средств диагностики;

методы организации контроля и анализа технического состояния оборудования;

обоснование выбора способа организации методов и средств диагностики конкретного оборудования предприятия;

ожидаемые экономические результаты: сокращение простоев, предотвращение аварийных отказов оборудования, сокращение численности ремонтного персонала и др.

#### ***Содержание раздела проектов средств диагностики машин и оборудования:***

цель и задачи проектируемых средств диагностики;

краткие сведения об оборудовании, для которого предназначены средства диагностики;

анализ методов и средств диагностики, используемых для аналогичного оборудования, современный технический уровень средств диагностики, используемых в отрасли и в смежных отраслях промышленности;

выбор базовых средств диагностики, с которыми сравниваются проектируемые средства;

обоснование выбора метода диагностики, на основе которого создаются средства, выбор принципиальных решений, принятых в проекте;

ожидаемое изменение технико-экономических показателей, для которых разрабатываются средства диагностики, сокращение простоев, снижение затрат на ремонт и обслуживание, сокращение численности ремонтного персонала и др.

#### ***Содержание раздела ВКР исследовательского характера:***

обоснование и исходные данные для разработки темы;

обзор и анализ современного состояния научно-технической проблемы по данным литературных источников и отчетов научно-исследовательских кафедр;

актуальность и новизна работы, связь её с другими научно-исследовательскими работами;

выбор направления теоретических и экспериментальных исследований.

### **8.7. Технологическое обоснование квалификационной работы**

В разделе определяются основные технологические показатели и параметры производственных процессов и оборудования. Рассчитываются суточная и годовая производительность оборудования, цеха или предприятия в целом. Приводится характеристика сырья, полуфабрикатов, годовой продукции. Обосновываются принятые удельные расходы и общая потребность пара, энергии, воды, металла, трудозатрат и т.д. определяются участки технологического процесса, подлежащие механизации и автоматизации.

Технологическое обоснование проекта производится с целью подтверждения технической возможности создания или модернизации машины, организации технического обслуживания, ремонта и диагностики оборудования.

Этот раздел для различных групп дипломных проектов принципиально отличается

#### ***Содержание раздела новых и модернизации существующих машин и оборудования:***

технологическое назначение проектируемой или модернизируемой машины, часовая и годовая её производительность. В том случае, когда производительность проектируемой машины не определена в задании на дипломный проект, она определяется по производительности технологического потока, определяемая производительностью ведущего оборуду-

дования технологического процесса. К такому оборудованию относятся бумагоделательные машины, варочные установки;

характеристика готовой продукции, вырабатываемой на проектируемом или модернизируемом оборудовании, а также сырья, полуфабрикатов, химикатов. Требования к ним стандартов и технических условий;

описание технологической схемы модернизируемой машины и её критический анализ;

расчет зависимости от типа разрабатываемого оборудования, баланса химикатов, сырья, воды и других материалов, технологических режимов работы оборудования: скорости волокнистой суспензии в массопроводах, давления в захватах валов, каландров, давления и температуры в варочной установке; параметров оборудования, обеспечивающих заданный технологический режим, например, количество сушильных цилиндров и давления пара в них, тип, количество метры обезвоживающих элементов формирующих частей и т.п.;

разработка технологической схемы нового или модернизируемого оборудования, а в ряде случаев схемы основного технологического потока, в котором работает оборудование. В выводах по разделу отражаются требования к разрабатываемому или модернизируемому оборудованию, обеспечивающему технологический процесс.

**Технологическое обоснование проектов механизации трудоёмких процессов** заключается в расчете производительности проектируемого оборудования и всей линии в расчете требуемой грузоподъёмности средств механизации, скорости транспортировки грузов и т.д.

Указанные расчеты допускается оформлять в разделе «Технико-экономическое обоснование проекта». В этом случае раздел «Технологическое обоснование проекта» исключается.

**В проектах организации контроля и анализа (диагностики) технического состояния оборудования** решаются следующие вопросы:

разработка мероприятий по совершенствованию технического обслуживания и ремонта, по повышению эксплуатационной надёжности оборудования на основе контроля и анализа технического состояния;

разработка плана-графика технического обслуживания и ремонта с указанием периодичности диагностирования;

выбор средств диагностирования;

структура, расчет штата, функциональные обязанности штатных сотрудников службы контроля и анализа технического состояния оборудования;

расчет количества единиц диагностического оборудования;

организация работы службы контроля и анализа технического состояния оборудования;

разработка маршрутных карт диагностики оборудования;

структура и содержание информационной системы контроля и анализа технического состояния оборудования.

Допускается рассматривать в проектах изложенный материал в двух разделах.

**В работах исследовательского характера технологический раздел** не приводится или приводится в сокращенном виде в тех случаях, выполняемое исследование может оказать непосредственное влияние на технологический процесс получения продукции. Технологический раздел в данном случае должен включать требования к выпускаемой продукции и краткое описание технологической схемы с указанием преимуществ, которое может дать выполняемое исследование.

## **8.8. Конструирование машины, устройства, приспособления**

Конструктивный раздел по объёму и значимости в большинстве ВКР является основным и составляет для проектов новых и модернизации существующих машин и оборудо-

дования, для проектов механизации трудоёмких процесс не менее 60...70% объёма проекта. Для проектов, связанных с техническим обслуживанием, ремонтом и диагностикой оборудования – 30...50%.

Графическая часть конструкторского раздела состоит из чертежей общего вида машины, установки, устройства приспособления; сборочных единиц и деталей, из схем, спецификаций, ведомости спецификаций.

Содержание раздела РПЗ:

характеристика и описание конструкции машины и её составной части, установки, приспособления;

постановка задачи конструктивного расчета, расчетная модель, обоснование методов расчета;

расчеты, выводы по результатам расчета.

Описание расчета должно сопровождаться схемами, рисунками, эскизами таким образом, чтобы была ясна конструкция машины, установок без обращения к чертежам.

При выборе расчетной модели рассматриваются рабочие нагрузки, действующие на элементы машины, обосновываются критерии, которые учитываются при расчете на прочность, жесткость, виброустойчивость, потерю устойчивости сечения, формы и др. При выборе методов расчета выявляется наличие нормативных методов расчета, например, методов расчета по правилам Госгортехнадзора, стандартных методов, использование которых является обязательным.

Конструктивные расчеты любого элемента машины должны иметь следующие чётко выраженные составные части:

постановка задачи и данные для расчета (с указанием, что требуется определить при расчете), расчет и заключение к расчету.

Конструктивные расчеты поясняются эскизами, схемами, дающие ясное представление о схеме расчета и рассчитываемой детали, узла или части машины. Все эмпирические и редко встречающиеся формулы должны иметь ссылки на литературные источники. Принятые в расчетах опытные коэффициенты, величины и параметры должны быть обоснованы.

В выводах по результатам расчета отмечается соответствие параметров расчетных элементов принятым критериям.

Поскольку проект конструкции в ВКР отличается от реального проекта машины ограниченным объёмом, расчет проектируемой также производится в ограниченном объёме. Рассчитываются по укрупненным показателям основные элементы, характеризующие машину, например, валы бумагоделательных машин, и производится подробный расчет всех специфицируемых в проекте деталей сборочных единиц.

## **8.9. Технические условия изготовления или восстановления детали, сборки изделия, монтажа машины**

В зависимости от темы ВКР и задания разрабатывается один из следующих технологических процессов: изготовление или восстановление детали, сборки изделия, монтажа машины и её составной части.

Технологический процесс изготовления разрабатывается для детали, на которую в проекте имеется рабочий чертеж. Рекомендуется разрабатывать технологический процесс изготовления детали требующей для обработки разнородных операций: токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных, термической обработки и др., например, зубчатого колеса, детали коробчатой формы с отверстием рубашки, отсасывающих валов и т.п.

Технологический процесс изготовления детали оформляется по технологической документации, установленной формы. В РПЗ должны быть отражены следующие вопросы:

краткое описание детали и требований, предъявляемых к ней;

выбор типа производства;

анализ технологичности конструкции детали;

обоснование выбранной заготовки с кратким описанием метода её получения;



описание особенностей принятого технологического процесса изготовления детали (не следует повторять описание технологического процесса, приведенного в технологической документации);

выбор промежуточных и общих припусков на обработку;

выбор технологического оборудования и оснастки;

назначение режимов обработки;

техническое нормирование технологического процесса.

Технологический процесс сборки разрабатываемой для всей машины небольшой сложности, например, мельниц, дефибреров, суперкаландров или отдельных сборочных единиц сложной машины. Причем, технологический процесс разрабатывается только для тех изделий, на которые выполнены сборочные чертежи.

Графическая часть раздела выполняется в виде технологической схемы сборки. Технологический процесс сборки оформляется на технологической документации, установленной формы.

В РПЗ отражаются следующие вопросы:

краткое описание машины или сборочной единицы и требований, предъявляемых к ней;

выбор типа производства;

анализ технологичности конструкции машины или сборочной единицы;

описание особенностей выбранного технологического процесса сборки (не следует повторять описание технологического процесса, приведенного в технологической документации);

выбор технологического оборудования и оснастки;

назначение технологического режима выполнения операций;

нормирование технологического процесса.

В отдельных проектах в разделе допускается разработка технологического процесса балансировки валов и роторов.

В разделе «Монтаж машины и её составной части» приводятся сведения по сборке отечественных составных частей машины или установки, пути обеспечения необходимой точности сборки и надежности работы оборудования с заданными технико-экономическими показателями; описываются мероприятия по организации монтажа; разрабатывается технологический процесс монтажных работ, где показывается последовательность монтажа, даются рекомендации по установке, выверке, центровки оборудования и его составных частей. ВКР, связанных с углублённой проработкой вопросов организации монтажных работ, необходимо разработать проект производства работ с сетевым графиком монтажа. Проект производства работ, например, по монтажу бумагоделательной машины содержит:

сведения о машине и вспомогательном оборудовании, об организации монтажной площадки, участка или укрупнительной и стендовой сборке оборудования;

материалы о предмонтажной ревизии и об укрупнительной и стендовой сборке составных частей;

сведения о технологии монтажа машины, фундаментных плит, напорного ящика, сеточной части, прессовой части, сушильной части, каландра, наката, привода машины, колпака сушильной части, системы централизованной смазки, паропровода, вспомогательного оборудования, трубопроводов;

ведомости трудозатрат и специнструмента;

графики подготовительных работ и сетевой; строповки и формуляры выверки.

техническая характеристика и описание конструкции монтируемой машины и её составных частей. Особенности машины, как объекта монтажа (габариты, масса монтируемых составных частей, вид поставки и др.);

выбора способа и обоснование технологии: тип и определение количества необходимых грузоподъёмных схемы установки монтируемого оборудования в проектное поло-

жение с описанием расположения монтажных и устройств подачи оборудования в зону, последовательности монтажа, способа сборки блоков.

### **8.10. Эксплуатация проектируемой (модернизируемой) машины или её составной части**

Эксплуатация оборудования – это совокупность всей стадий его существования с момента взятия на балансовый учёт предприятия и до списания, включая периоды использования по назначению, все виды обслуживания и ремонта, а также хранения и транспортирования.

Раздел «Эксплуатация оборудования» включается во все ВКР новых и модернизируемых машин. В ВКР производственно-технического и организационно-технического характера вопросы эксплуатации разрабатываемого в конструктивном разделе устройства излагаются в виде подраздела «Эксплуатация устройства».

В ВКР, основным содержанием которых являются те или иные аспекты эксплуатации машин, например, в проектах организации технического обслуживания и ремонта машин и оборудования предприятия, цеха, участка, отдельных машин; в проектах диагностики или системы смазки, «Эксплуатация оборудования» не предусматривается.

В разделе рассматривается комплекс вопросов, определяющих организацию и порядок проведения работ техническому и технологическому обслуживанию и ремонту оборудования. В разделе даются постановка задачи и основные показатели надежности, техническое обслуживание и организация ремонта, смазка и диагностика машин.

В разделе приводятся:

общие сведения о машине и месте её эксплуатации, информация о надёжности машины, которая должна быть достоверной, полной, систематической и относиться к определенному типоразмеру машины, эксплуатируемой в конкретных условиях; сведения о режимах работы;

коэффициент использования по времени в течении года;

общая информация об отказах (включая профилактические замены изношенных элементов): наработка к моменту отказа, характеристика отказавших элементов, характер отказа (полный, частичный, внезапный, постепенный, усталостная трещина, разрегулирование и др.), способ ремонта (без замены или с заменой элемента), причины отказа, время и трудоёмкость восстановления, стоимость ремонта; информация по типовым отказам; методы снижения скорости изнашивания; технологические способы упрочнения деталей.

#### ***Техническое обслуживание машин***

Основные определения и понятия, содержание технического обслуживания, текущее планирование и подготовка работ по обслуживанию. Периодичность продолжительности и трудозатраты операций технического обслуживания.

Материальное обеспечение операций технического обслуживания. Учет состояния оборудования и работ по техническому обслуживанию.

Инструкция по техническому обслуживанию основных рабочих единиц, рекомендации по использованию специальных устройств и приспособлений и другие необходимые данные.

#### ***Организация ремонта машин***

Структура ремонтного цикла. Периодичность текущих и капитальных ремонтов, график ППР.

Содержание работ текущего ремонта, трудозатраты.

Периодичность работ капитального ремонта, трудозатраты. Список узлов и деталей, подлежащих замене при капитальном и малом капитальном ремонтах.

Характеристика основных средств механизации, требования к ним с учетом снижения затрат труда при ремонте.

Подготовка и сдача машины в ремонт, содержание работ по подготовке к ремонту в период останова. Документация, составляемая для проведения ремонта: ведомость работ

текущего ремонта, ведомость дефектов, сметно-финансовый расчет, план организации работ и сетевой график. Форма документации в соответствии с требованиями системы технического обслуживания и ремонта СТОИР.

#### ***Смазка машин***

Назначение смазывания и виды смазочных материалов. Выбор смазочных материалов и режимов смазывания для узлов трения. Техническая документация на смазывание.

Техника смазывания и смазочное хозяйство. Диагностика технического состояния. Структурные параметры технического состояния сборочных единиц машины.

Обоснование методов диагностики машины.

### **8.11. Безопасность и экологичность проекта**

В разделе рассматриваются вопросы охраны труда и окружающей среды. Подраздел «Охрана труда» включает организационное, санитарно-техническое обеспечение безопасности: электробезопасность и пожарную профилактику.

В подразделе «Охрана окружающей среды» представляются данные по охране атмосферного воздуха от загрязнений, охране поверхностных вод от загрязнения сточными водами и по защите от шума.

#### ***Организационное обеспечение безопасности***

На предприятиях ЦБП безопасность обеспечивается соблюдением Положения о службе охраны труда. Положение регламентирует обязанности и права служб охраны труда в вопросах организации работы по охране труда всех подразделений и должностных лиц. На основе конструктивных материалов в проекте должен быть определен состав цеховой службы охраны труда, её место в общезаводской структуре.

Проектный вариант организационной структуры службы охраны труда следует сопоставить с существующей структурой на предприятии. Это необходимо для учета специфики производства и исключения имевших место производственных травм, профессиональных заболеваний, а также для улучшения условий труда.

#### ***Санитарно-техническое обеспечение безопасности***

В проектах должны отражаться вопросы, связанные с обеспечением надлежащей санитарно-гигиенической обстановки. Сюда относятся вопросы температурно-влажностного комфорта и осветительного режима, загрязнения окружающей среды, отопления и вентиляции, а также устройство санитарно-бытовых помещений. Особо важное значение уделяется проблемам снижения шума и вибрации. К вопросам санитарно-гигиенического плана можно отнести также эргономические мероприятия, которые особо актуальны в проектах автоматических линий и аппаратов.

#### ***Конструктивно-технологическое обеспечение безопасности***

Безопасные условия труда обеспечиваются соблюдением норм безопасности при проектировании предприятий и цехов, при конструировании машин и оборудования.

Машины, оборудование и инструмент, при проектировании которых не соблюдались нормы безопасности, представляют собой потенциальные источники производственного травматизма. Поэтому в проектах должно быть обеспечено обеспечение безопасности при разработке конструкции машин или их модернизации, при проектировании технологических процессов изготовления, монтажа, ремонта и технического обслуживания.

Эффективное обеспечение безопасности должно достигаться путём создания не техники безопасности, а безопасной техники и технологии. Поэтому на основе габаритно-планировочных и конструктивных нормативов в разделе должны быть описаны, представлены схемами, а в ряде случаев обоснованы расчетами, принятые в проекте конструкции, методы обработки и изготовления. Применительно к проектам цехов или участков изложение должно касаться обоснования безопасности габаритно-планировочных решений и технологических режимов.

В проектах конструктивного и исследовательского характера обосновывается параметрическая и конструкторская безопасность. Применительно к конструкциям конкрет-

ных машин обоснование должно производиться с привязкой к функциональным элементам и узлам машины: станине, двигателям, передаточным и исполнительным механизмам, органам управления, пусковым и тормозным, оградительным и предохранительным устройствам, блокировке, сигнализации, цветовой опознавательной окраске частей машины.

Проектируемое оборудование должно удовлетворять требованиям безопасности его обслуживания, регламентируемым ГОСТ 251-52 (СТ СЭВ 1854-79) «Машины для целлюлозно-бумажной промышленности».

#### ***Электробезопасность***

Все виды работ с устройством и эксплуатацией электроустановок должны выполняться с соблюдением установленных правил устройства электрооборудования (ПЭУ).

С учетом тематики ВКР вопросы электробезопасности должны быть изложены по следующей схеме:

выбор необходимого электрооборудования (электродвигателям, пусковым и преобразующие устройства);

обоснование и расчет устройств, исключающих поражение электрическим током обслуживающего персонала при пробое электроизоляции или других повреждениях (заземление, зануление, отключение).

Учитывая, что в проектах по ремонту и монтажу оборудования предусматриваются работы, связанные с отключением и подключением станков и агрегатов, в разделе должны быть изложены мероприятия, исключающие при этом возможное поражение электрическим током. При наличии в цехе специальных электроустановок должны быть приложены к разделу правила по обеспечению их электробезопасности.

В разделе следует отразить мероприятия по борьбе со статическим и атмосферным электричеством. Обосновать тип молниезащиты и мест установки молниеприемников, рассчитать величину зоны молниезащиты.

#### ***Пожарная профилактика***

В проектируемых цехах и участках должны быть предусмотрены пожарные мероприятия. Их выбор зависит от степени огнестойкости здания, пожарной опасности, направление силы господствующих ветров и др. Профилактические мероприятия следует излагать в такой последовательности: организационные, эксплуатационные и режимные мероприятия.

#### ***Охрана атмосферного воздуха от загрязнений***

В этом подразделе приводятся следующие сведения:

месторасположение площадки и рельефно-климатическая характеристика местности;

существующий уровень загрязнения атмосферы;

перечень контролируемых ингредиентов, количество и размещение пунктов отбора проб воздуха, периодичность отбора проб;

причины, обусловившие повышение загрязнения атмосферы, если оно имеет место;

соображения о степени влияния предприятия на существующий уровень загрязнения атмосферы в зоне жилой застройки;

вывод о необходимости разработки в проекте мероприятий по защите атмосферы.

Источники загрязнения атмосферы:

перечень производств и объектов предприятия – источников загрязнения атмосферы (таблица 1.1);

перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, значения их максимально-разовых ПДК;

комбинации вредных веществ с суммирующимся действием; количественная характеристика выбросов.

Таблица 1.1. – Характеристика источников выбросов вредных веществ в атмосферу (исходные данные для расчета концентраций)

вредных веществ в приземном слое)

Номер источника выбросов	Наименование производства, источников выделения вредных веществ	Наименование вредных веществ	Расход выбросов весовой $M$ , г/с	Высота трубы	Температура выбросов $T_2$ , °C	Выход газовой смеси объемный, $m^3/c$
1	2	3	4	5	6	7

Краткая характеристика технологии отдельных производств предприятия:

описание технологических процессов с точки зрения образования и выделения вредных веществ;

основные факторы, влияющие на состав и количество образования и выделения вредных веществ;

характеристика и обоснование решений по технологии производства в части уменьшения образования и выделения вредных веществ, сравнение их с передовыми техническими решениями отечественной и зарубежной практики.

Мероприятия общезаводского характера по защите атмосферы:

мероприятия планировочного характера, факторы, влияющие на уменьшение воздействия выбросов предприятия на жилые районы (удаленность, благоприятность взаиморасположения предприятия и жилых массивов в связи с господствующими направлениями ветра, форма площадки и размещение на ней объектов предприятия, таким образом, что при направлении ветра на город их дымовые факелы не складываются или складываются, но лишь частично)

мероприятия по сокращению неорганизованных выбросов, например, устройства укрытий пылегазо выделяющего оборудования, применение герметически закрытого оборудования;

мероприятия по улучшению условий рассеивания выбросов, сведения по объединению источников выбросов и установке высоких труб;

мероприятия по очистке и обезвреживанию вредных выбросов по отдельным производствам и источникам выбросов;

общий анализ работы существующих газоочистительных установок, мероприятия по улучшению их работы или замены;

характеристика мероприятий по улавливанию и обезвреживанию вредных веществ.

***Охрана поверхностных вод от загрязнения сточными водами***

Краткая характеристика климатических условий и гидрогеологической обстановки водного объекта.

Технологические мероприятия по сокращению водопотребления и сброса загрязнений со сточными водами:

перечень решений по сокращению расходов свежей воды, уменьшение количества и загрязненности сточных вод, по очистке избыточных и оборотных вод, по утилизации уловленного волокна, наполнителей и т.п.;

краткое описание существующих и принимаемых в проекте внутрицеховых систем оборотного и последовательного использования воды;

оценка эффективности перечисленных проектных решений и сравнение их с передовым отечественным и зарубежным опытом.

Система водоснабжения и канализации. Краткое описание существующих и проектируемых систем водоснабжения, подготовки, канализации и очистных сооружений с указанием их технического состояния, а также количественных и качественных характеристик сточных вод по отдельным потокам.

Обработка и утилизация твердых отходов и осадков - краткое описание существующих и обоснование новых технических решений по утилизации, складированию или

удалению твердых отходов (коры, волокнистых материалов, золы, шлака, каустических шламов, осадков, образующихся при водоподготовке и очистке сточных вод т.п.).

Технико-экономические показатели мероприятий по охране водных ресурсов:

новые технические решения по сокращению водопотребления и сброса загрязнений;

оценка полученных технико-экономических показателей и сравнение их с передовыми аналогами;

данные по уменьшению массы годового сброса загрязнений по основным контролируемым параметрам;

достаточность и соответствие проектных решений современному состоянию науки и техники, требований комплексной переработки сырья, рационального использования природных ресурсов и сокращению отходов производства.

### ***Мероприятия по защите от шума и вибрации***

Краткая характеристика технологических процессов, строительных решений и компоновочно-конструктивные мероприятия по снижению уровней шума в цехе, на участке;

результаты акустических расчетов по определению уровней шума проектируемой (модернизируемой, обслуживаемой) машины и сравнение их с нормативными величинами, на основании чего делается заключение о необходимости дополнительных мероприятий по защите от шума;

мероприятий по защите от шума, их эффективность по снижению уровней шума до нормативных;

источники виброактивности машины и мероприятия по её снижению, расчет вибрации рабочих мест.

## **8.12. Экономическая эффективность проектных решений**

В разделе определяется экономическая эффективность принятых в проекте решений и обосновывается их практическая целесообразность, поэтому все экономические расчеты производятся после разработки технических разделов, исходя из их содержания в соответствии с методикой расчета эффективности капитальных вложений.

Расчет экономической эффективности производится сопоставлением экономических показателей по двум вариантам: базовому и проектируемому. Базовым вариантом, в зависимости от темы проекта, может быть аналогичная единица оборудования, действующая производственная линия, технологический поток, цех, формы организации ремонтного производства, применяемая технология монтажа и т.д.

В экономической части выполняется оценка:

капитальных вложений по вариантам;

изменение объема производства продукции (объема работ) в результате реализации проектных решений;

изменение текущих затрат (себестоимости) по статьям;

показателей эффективности проектных решений;

составление сопоставимой таблицы технико-экономических показателей по вариантам.

При сопоставлении вариантов сравниваются капитальные вложения и текущие затраты (себестоимость). По базовому варианту капитальные вложения принимаются равными стоимости основных фондов. По проектируемому варианту сумма капитальных вложений учитывает стоимость вновь устанавливаемых узлов, единиц оборудования, затраты на демонтаж заменяемых узлов и оборудования, затраты на монтаж вновь устанавливаемого оборудования, узлов, потоков, затраты на транспортировку, проектирование и т.д.

Учет изменения объема производства продукции (производственной мощности) производится, исходя из изменившихся в результате проектных решений технических параметров оборудования, потока, линии (часовой производительности) и эффективного фонда времени работы оборудования. При выполнении проектов на темы «Совершенство-

вание ремонтного производства», «Монтаж технологического оборудования» проводится обоснование снижения объема работ.

Учет изменения себестоимости производится по следующим статьям:

сырье и материалы;

энергоресурсы;

заработная плата с начислениями;

износ основных средств;

затраты на ремонт и обслуживание оборудования;

прочие производственные и хозяйственные расходы.

Для обоснования экономической целесообразности проектных решений оценивают следующие экономические показатели:

годовая экономия;

прирост прибыли в результате изменение объема производства и повышения качества продукции;

годовой эффект;

срок окупаемости капитальных вложений на внедрение проектных решений и т.д.

Подробные требования к содержанию и оформлению ВКР изложены в учебном пособии «Выпускная квалификационная работа бакалавров по направлению 151000 (15.03.02) Технологические машины и оборудование» /Под ред. А.А.Санникова: Учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования в программе «Антиплагиат». Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе УГЛТУ, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается другими локальными актами УГЛТУ.

## **9. Защита выпускной квалификационной работы**

Выполненная и оформленная работа, подписанная автором и руководителем ВКР, с отзывом последнего передается на выпускающую кафедру для предварительного просмотра (кафедральной защиты).

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по образовательной программе.

В результате просмотра (кафедральной защиты) ВКР принимается мотивированное заключение о допуске или не допуске студента к защите ВКР в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Допущенная к защите работа подписывается заведующим выпускающей кафедрой, заполняется направление на защиту (приложение 2, форма 2).

Сроки представления ВКР на кафедру и на защиту в ГЭК устанавливаются кафедрой ТМОЦБП и своевременно доводятся до обучающегося.

Защиты ВКР проводятся на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

На доклад по теме выпускной работы обучающемуся предоставляется не более 10 минут, после чего члены экзаменационной комиссии задают ему вопросы и зачитывается отзыв руководителя.

Для ответа на вопросы членов ГЭК и на замечания руководителя выпускной работы обучающемуся предоставляется дополнительное время, после этого защита ВКР бакалавра считается законченной.

Результаты защит ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке паспорта квалификационной работы (форма 3), в котором указывается решение о присвоении студенту-выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению «Технологические машины и оборудование».

Процедура защиты ВКР и решения, принятые ГЭК, фиксируются и оформляются протоколами (приложение 3).

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

ГЭК может принять решение о выдаче выпускнику диплома с отличием. В УГЛТУ устанавливаются следующие условия выдачи диплома с отличием:

- средний балл выпускника по всем видам промежуточной аттестации за время обучения по основной образовательной программе высшего образования составляет не менее 4,75;

- в течение всех лет обучения выпускник получал оценки только «отлично» и «хорошо» по всем видам промежуточной аттестации, включая курсовые работы, курсовые проекты и практики. Допускается пересдача на повышенную оценку не более двух экзаменов в том случае, если выпускник по завершении обучения имеет средний балл не менее 4,75. Разрешение на пересдачу дает ректор университета по представлению директора института на основании заявления выпускника. Пересдача возможна до начала ГИА;

- по всем видам ГИА выпускник получил оценку «отлично».

Протокол подписывается председателем ГЭК и секретарем. Председатель комиссии совместно с секретарем подготавливают отчет о проведенной защите выпускных квалификационных работ, который утверждается на заседании выпускающей кафедры.

#### **10. Неявка обучающегося на государственную итоговую аттестацию**

Обучающийся, не прошедший государственный экзамен или защиту ВКР в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче государственного экзамена или защите ВКР в течение 6 месяцев после завершения ГИА. При этом обучающийся должен представить в УГЛТУ документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 1 год и не позднее чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в Университете на период времени, установленный УГЛТУ, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении ГИА, по желанию обучающегося, решением выпускающей кафедры ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

#### **11. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по ГИА**

По результатам ГИА обучающийся имеет право подать в АК письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения ГИА и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в АК не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов ГИА.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в АК протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении ГИА, а также письменные ответы обучающегося (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо ВКР, отзыв руководителя (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).



Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании АК, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения ГИА апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат ГИА;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем, протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти ГИА в сроки, установленные УГЛТУ.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами ГИА апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата ГИА;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата ГИА.

Решение АК не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Оно является основанием для аннулирования ранее выставленного результата ГИА и выставления нового. Решение АК является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение ГИА осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля. Апелляция после повторного проведения ГИА не принимается.

## **12. Особенности проведения ГИА для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При проведении ГИА в Университете обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории со всеми обучающимися, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты УГЛТУ по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи ГИА может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

### 13. Перечень учебно-методического обеспечения

#### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумагоделательные и картоноделательные машины : учеб. пособ. /Под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина. – СПб.: Изд-во политехн. унта, 2011(2006). – 588 с.	2006	48
2	Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152451">https://e.lanbook.com/book/152451</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Царёв, А. М. Надежность и диагностика технологического оборудования : учебное пособие / А. М. Царёв. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139677">https://e.lanbook.com/book/139677</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Чернова, О.А. Экономика и управление предприятием : учебное пособие : [16+] / О.А. Чернова, Т.С. Ласкова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 177 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577651">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577651</a> (дата обращения: 20.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3089-2. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
5	Голов, Р.С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р.С. Голов, А.П. Агарков, А.В. Мыльник. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 858 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573448">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573448</a> (дата обращения: 20.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02667-6. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Веснин, В.Р. Экономика предприятия в вопросах и ответах : учебное пособие / В.Р. Веснин, В.Д. Грибов. – Москва : Проспект, 2017. – 157 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468392">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468392</a> (дата обращения: 20.02.2021). – ISBN 978-5-392-21832-5. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143709">https://e.lanbook.com/book/143709</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
8	<a href="#">Гордуа, Григорий Александрович</a> . Машины и аппараты целлюлозного производства [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. А. Гордуа. - Москва : Лесная промышленность, 1986. - 439 с.	1986	47
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
9	Санников, А.А. Методология проектирования машин и оборудования. Современные направления развития оборудования ЦБП и ДПП : конспект лекций по отдельным разделам дисциплин «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация машин и оборудования ЦБП», «Процессы, технология и оборудование целлюлозно-бумажных производств», «Процессы, технология и оборудование древесно-плитных производств» для студентов очной и заочной форм обучения направлений 15.03.02; 15.04.02 / А. А. Санников, Н. В. Куцубина, С. Н. Вихарев ; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 51 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6537">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6537</a> . Режим доступа: свободный доступ.	2015	Электронный архив УГЛТУ
10	Сиваков, В.П. Регенерация химикатов и тепла в содорегенерационных котлоагрегатах. Устройство и диагностирование : учеб. пособие / В. П. Сиваков, А. В. Вураско, В. И. Музыкантова ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 141 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/5220">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/5220</a> . Режим доступа: свободный доступ.	2015	Электронный архив УГЛТУ
11	Сиваков, В. П. Проектирование установок периодической варки целлюлозы : учебное пособие / В. П. Сиваков. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. — 134 с. — ISBN 978-5-94984-618-6. —	2017	Полнотекстовой доступ

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142527">https://e.lanbook.com/book/142527</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		при входе по логину и паролю*
12	Санников, А. А. Монтаж бумаго- и картоноделательных машин : учебное пособие / А. А. Санников. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-94984-766-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171780">https://e.lanbook.com/book/171780</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полно-текстовой доступ при входе по логину и паролю*
13	Швецов Ю.Н., Смирнов Э.А. Расчет основных параметров бумаго- и картоноделательных машин. Учебно-методическое пособие; ГОУВПО СПбГТУРП. - СПб., 2009. - 64 с. <a href="http://nizrp.narod.ru/raschosnparambum9-16.pdf">nizrp.narod.ru&gt;raschosnparambum9-16.pdf</a> ; Режим доступа: свободный доступ.	2009	Свободный доступ
14	Куцубина Н.В. Шлифование валов в ремонтном производстве целлюлозно-бумажных предприятий [Текст] : учебное пособие / Н. В. Куцубина, А. А. Санников, В. А. Ягуткин ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. - 82 с. : ил. - Библиогр.: с. 81. <a href="https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6513/1/16-3.pdf">https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6513/1/16-3.pdf</a> — Режим доступа: свободный доступ	2016	Электронный архив УГЛТУ
15	Куцубина, Н. В. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики : монография / Н. В. Куцубина, А. А. Санников ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург, 2016. — 144 с. : ил. — Библиогр. с. 129–131. Образовательные ресурсы УГЛТУ: <a href="https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6512/1/16-2.pdf">https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6512/1/16-2.pdf</a> — Режим доступа: свободный доступ	2016	Электронный архив УГЛТУ

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Методическая литература

20. Вихарев С.Н. Теория и конструкция машин для размола волокнистых полуфабрикатов. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплинам «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000. [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. <http://elar.usfeu.ru/>.

21. Вихарев С.Н. Производство древесной массы из щепы. Расчет рафинеров. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплинам «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02). [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. <http://elar.usfeu.ru/>.

22. Вихарев С.Н. Теория и конструкция машин для роспуска волокнистых полуфабрикатов. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплинам «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000. [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. <http://elar.usfeu.ru/>.

23. Вихарев С.Н., Степанова Е.Н. Рубительные машины. Теория. Конструкция. Расчет. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплинам «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02). [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. <http://elar.usfeu.ru/>.

24. Расчет сушильной части бумагоделательной машины: методические указания [Электронный ресурс] / Ю. А. Бобров. - Москва : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2011. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45351](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45351).

25. Сиваков В.П. Теория и проектирование машин, оборудования и установок целлюлозного производства. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплине «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02). [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/>.

26. Куцубина Н.В., Перескоков И.В. Расчет прессовой части бумагоделательных машин. Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплине «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02). [Электронный ресурс] – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/>.

27. Санников А.А., Куцубина Н.В., Вихарев С.Н. Методология проектирования машин и оборудования. Современные направления развития оборудования ЦБП [Электронный ресурс] Конспект лекций по отдельным разделам дисциплин «Теория и конструкция технологических машин и оборудования» и «Проектирование и модернизация машин и оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02).– Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/>.

28. Ковалева, О.П. Материальный баланс производства бумаги: методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.П. Ковалева, Ю.А. Бобров. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2009. — 28 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45290).

29. Основы проектирования машин по динамическим и экономическим критериям [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 20 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52198](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52198).

30. Санников А.А., Сиваков В.П. и др. Курсовое проектирование по профилирующим дисциплинам направления 15100 (15.03.02). Методические указания [Электронный ресурс] Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплинам: «Теория и конструкция технологических машин и оборудования», «Проектирование и модернизация машин и оборудования ЦБП», «Ремонт, монтаж и техническая эксплуатация машин и оборудования ЦБП» для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02).– Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/>.

31. «Выпускная квалификационная работа бакалавров по направлению 151000 (15.03.02) Технологические машины и оборудование» /Под ред. А.А.Санникова : Учебное

пособие. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/>.

32. Система экономических показателей [Текст] : учебное пособие / П. А. Бирюков, М. В. Кузьмина ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. - 112 с. - Библиогр.: с. 106. - ISBN 978-5-94984-479-3.

33. Экономика производства [Текст] : практикум / Л. М. Долженко ; [рец. Н. А. Аксеновская] ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 199 с. - Библиогр.: с. 195. - ISBN 978-5-94984-373-4.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

### **Нормативно-правовые акты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## **14. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся по дисциплине**

### **14.1. Описание показателей и критериев оценивания результатов государственной итоговой аттестации, описание шкал оценивания**

**Критерии оценивания письменного ответа на экзаменационный билет государственного экзамена:**

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстриру-

ется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки;

**хорошо** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты;

**удовлетворительно** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано;

**неудовлетворительно** - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки.

### **Критерии оценивания выпускной квалификационной работы:**

**отлично** - глубоко, полно и правильно освещены теоретические и практические вопросы темы; в достаточной степени привлечен и самостоятельно проанализирован цифровой и, по возможности, фактический материал. На защите студент проявляет глубокие знания темы, свободно ориентируется в задаваемых ему вопросах, проявляет умение защищать обоснованные в работе положения. Доклад структурирован, раскрывает причины выбора и актуальность темы, цель работы и ее задачи, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логику выведения каждого наиболее значимого вывода в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями учебного пособия по выполнению и оформлению ВКР.

Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии носят четкий характер, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Выводы в отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР без замечаний. Заключительное слово краткое, но емкое по сути. Широкое применение и уверенное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

**хорошо** - в основном правильно и достаточно глубоко освещена тема. Наличие цифрового материала и его анализ является обязательным. В процессе защиты студент проявляет знание исследуемой темы. Доклад структурирован, допускаются одна - две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимого вывода, но устраняется в ходе дополнительных уточняющихся вопросов; в заключительной части нечетко начертаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.

Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии носят расплывчатый характер, но при этом раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Выводы в отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР без замечаний или имеют незначительные замечания, которые не влияют на полное раскрытие темы. Заклю-

чительное слово краткое, но допускается расплывчатость сути. Несколько узкое применение и сдержанное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

**удовлетворительно** - раскрыта тема при рассмотрении тех или иных ее вопросов, отмечается недостаточная глубина исследования. Привлечение и анализ цифрового материала обязателен. При защите студент проявляет знания в целом по теме, но затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, не полно отвечает на замечания руководителя. Доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее устраняются с трудом; в заключительной части слабо показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, оформлена небрежно. Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии носят поверхностный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. Выводы в отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР указывают на наличие замечаний, недостатков, которые не позволили студенту полно раскрыть тему. В заключительном слове студент не до конца уяснил допущенные им ошибки в работе. Недостаточное применение и неуверенное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

**неудовлетворительно** - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, являющемуся автором выпускной квалификационной работы, не соответствующей предъявляемым требованиям. Неудовлетворительная оценка выставляется также, если во время защиты студент:

- а) не раскрыл тему и ее актуальность, не предложил практических разработок, а в необходимых случаях - рекомендаций по совершенствованию предмета исследования;
- б) не смог ответить на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» также выставляется, если во время защиты у членов государственной экзаменационной комиссии возникли обоснованные сомнения в том, что студент является автором представленной к защите выпускной квалификационной работы (не ориентируется в тексте работы; не может дать ответы на уточняющие вопросы, касающиеся сформулированных в работе теоретических и практических предложений и т.д.). Такое решение может приниматься и в том случае, если работа не соответствует всем предъявляемым требованиям. Выводы в отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР указывают на наличие существенных замечаний и/или недостатков.

## 14.2. Типовые контрольные задания и иные материалы

### Контрольные вопросы к государственному экзамену

Назначение, основы теории, конструкция, расчет, тенденции развития, монтаж, ремонт и технология изготовления, диагностика и виброзащита:

1. Установок периодической варки целлюлозы.
2. Установок непрерывной варки целлюлозы.
3. Питателей высокого давления.
4. Многотрубных установок непрерывной варки **целлюлозы**.
5. Установок отбелки целлюлозы.
6. Печных агрегатов регенерации извести.
7. Насосно-трубопроводных систем.
8. Корообдирочных барабанов.



9. Дефибреров.
10. Рафинеров.
11. Рубительных машин.
12. Дисковых мельниц.
13. Напорных сортировок.
14. Вибросортировок.
15. Сеточных столов (формующих частей).
16. Бумагоделательных машин.
17. Прессовых частей бумагоделательных машин.
18. Отсасывающих валов бумагоделательных машин.
19. Сушильных частей бумагоделательных машин.
20. Сушильных цилиндров и сукноведущих валов.
21. Машинных каландров.
22. Накатов.
23. Станков для продольной резки бумаги.
24. Бумагорезательных машин.
25. Устройств для натяжения сукон и сеток бумагоделательных машин.

### Бланки к ВКР

Форма 1

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 Уральский государственный лесотехнический университет

Институт (факультет) Инженерно-технический институт

Кафедра Технологических машин и технологии машиностроения

Направление \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Специализация \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**З А Д А Н И Е**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ ВЫПУСКНИКА**

(фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_

1. Вид работы \_\_\_\_\_  
 (дипл. проект, дипл. работа, магистр. диссертация )

2. Тема работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена приказом ректора № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Срок сдачи выпускником законченной работы \_\_\_\_\_



9. Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Форма 2  
ПРЕДСЕДАТЕЛЮ  
Государственной экзаменационной комиссии

Направляется выпускник \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

на защиту выпускной квалификационной работы

Вид работы: \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Институт (факультет) инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Направление \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Специализация \_\_\_\_\_

Выписка из зачётно-экзаменационных ведомостей, справка об успеваемости, отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу, заключение кафедры о выпускной квалификационной работе, рецензия прилагаются.

#### СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ

Выпускник \_\_\_\_\_ за время обучения в УГЛТУ  
(фамилия, инициалы)

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ гг. полностью выполнил(а) учебный план направления, специальности, специализации со следующими оценками:

«Отлично» – \_\_\_\_\_ %, «хорошо» – \_\_\_\_\_ %, «удовлетворительно» – \_\_\_\_\_ %.

Директор ИТИ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Секретарь факультета \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа просмотрена на заседании кафедры и выпускник \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

в экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Форма 3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Уральский государственный лесотехнический университет

Институт (факультет) инженерно-технический институт  
Кафедра технологических машин и технологии машиностроения  
Направление \_\_\_\_\_  
Специальность \_\_\_\_\_  
Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Отчество \_\_\_\_\_

ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

утверждена приказом ректора № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Кафедра технологических машин и технологии машиностроения Зав. кафедрой

Руководитель \_\_\_\_\_  
Консультант(ы) \_\_\_\_\_  
Рецензент \_\_\_\_\_  
Работа начата \_\_\_\_\_

Решением кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. выпускник допущен к защите выпускной квалификационной работы.

Директор ИТИ \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

РЕШЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ

Признать, что выпускник \_\_\_\_\_ выполнил(а) и защитил(а)  
выпускную квалификационную работу с оценкой \_\_\_\_\_



о сданных выпускником \_\_\_\_\_ экзаменах и зачетах

(фамилия, инициалы)

и о выполнении им требований учебного плана.

2. Расчетно-пояснительная записка на \_\_\_\_\_ страницах на русском языке.

3. Графическая часть выпускной квалификационной работы на \_\_\_\_\_ листах.

4. Отзыв руководителя

—

5. Рецензия \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Аннотация на выпускную квалификационную работу на \_\_\_\_\_ языке.

После сообщения о выполненной выпускной квалификационной работе (в течение \_\_\_\_\_ мин.) выпускнику заданы следующие вопросы:

1.

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия лица, задавшего вопрос; содержание вопроса)

2.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## РЕШЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ

I. Признать, что выпускник \_\_\_\_\_

(имя, отчество, фамилия)

выполнил(а) и защитил(а) выпускную квалификационную работу с оценкой \_\_\_\_\_

2. Отметить, что

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. Особое мнение членов государственной экзаменационной комиссии

---

---

---

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

### **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При подготовке к ГИА используются следующие информационные технологии обучения:

- При представлении ВКР используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

- В случае дистанционной защиты ВКР используется ЭИОС (MOODLE).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

### **16. Описание материально-технической базы, необходимой для подготовки и проведения ГИА**

Проведение групповых и индивидуальных консультаций при подготовке ВКР требует наличия аудитории, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.