

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности  
  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по специальности среднего профессионального образования  
15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина  
2023

Программа государственной итоговой аттестации разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчики: зам. руководителя по УПР Сайфутдинова Наталья Леонидовна

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол № 1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Порядок организации и сроки проведения государственной итоговой аттестации.....	5
3. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена.....	7
4. Структура ВКР и требования к ее содержанию, объему.....	14
5. Порядок выполнения ВКР.....	16
6. Порядок защиты ВКР.....	17
7. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18
8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций.....	19
9. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	21
9.1. Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) .....	21
9.2. Критерии оценивания компетенций.....	23
9.3. Материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.....	32
10. Перечень рекомендуемой литературы.....	36
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	39

## 1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) является составной частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии включает в себя требования к знаниям, умениям и навыкам обучающегося в соответствии с ФГОС СПО, требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности, определяет вид выпускной квалификационной работы, структуру ВКР и требования к ее содержанию, объему, порядок выполнения ВКР, порядок защиты ВКР, критерии оценки ВКР.

Программа и порядок проведения ГИА разработаны в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СПО) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 22 декабря 2015 г. N 1506;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. N 464 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования";
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» от 16 августа 2013 г. № 968;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2017г. № 1138 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 августа 2013 г. № 968»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 10 ноября 2020г. N 630 "О внесении изменения в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 августа 2013г.№ 968;

- Локального нормативного акта ГИЭФПТ «Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ» (новая редакция)» от 11 ноября 2021 года.

В соответствии с Законом Российской Федерации №273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация студентов, завершающих обучение по программам среднего профессионального образования, является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены образовательной организацией. Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом оценки качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена. Она проводится на основе принципов объективности и независимости.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) и программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Государственная итоговая аттестация по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии проводится как подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме дипломного проекта.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику Автономного образовательного учреждения высшего образования Ленинградской области «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании.

## **2. Порядок организации и сроки проведения государственной итоговой аттестации**

В целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программ подготовки специалистов среднего звена соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Государственная экзаменационная комиссия формируется из педагогических работников образовательной организации и лиц, приглашенных из сторонних организаций: педагогических работников,

представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник. Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельности ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председатель ГЭК утверждается не позднее 20 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря) Комитетом общего и профессионального образования Ленинградской области по представлению ГИЭФПТ. Председателем государственной экзаменационной комиссии утверждается лицо, не работающее в ГИЭФПТ, из числа:

- руководителей или заместителей руководителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность, соответствующую области профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник;
- представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник.

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются в соответствии с календарным учебным графиком по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, а также с учетом требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, в части, касающейся требований к итоговой государственной аттестации выпускников, и утверждаются ректором института не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Студентам создаются необходимые для подготовки к ГИА условия, проводятся консультации. Данная программа доводится до сведения студента не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация состоит из двух этапов: выполнения выпускной квалификационной работы и ее защиты.

#### **Распределение бюджета времени итоговой государственной аттестации**

Этапы итоговой государственной аттестации	Количество недель
Выполнение выпускной квалификационной работы	4
Защита выпускной квалификационной работы	2

Всего	6
-------	---

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план и (или) индивидуальный учебный план. Основанием для признания отсутствия задолженностей выступают экзаменационные ведомости, отражающие успеваемость обучающегося в течение всего периода обучения.

Лицам, не проходившим государственной итоговой аттестации по уважительной причине, предоставляется возможность пройти ГИА без отчисления из института. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные образовательной организацией сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ГИА по уважительной причине.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят ГИА не ранее чем через шесть месяцев после прохождения ГИА впервые.

Для прохождения ГИА лицо, не прошедшее ГИА по неуважительной причине или получившее на ГИА неудовлетворительную оценку, восстанавливается в АОУ ВО ЛО ГИЭФПТ на период времени, установленный образовательной организацией самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения ГИА. Повторное прохождение ГИА для одного лица назначается образовательной организацией не более двух раз.

### **3. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена**

Программой подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) специальности 15.02.09 Аддитивные технологии предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели;
- Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства;
- Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства;
- Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

В результате освоения ППСЗ выпускник должен **уметь:**

- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;
- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
- выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;
- выбирать средства измерений;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- использовать электронные приборы и устройства;
- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
- определять твердость материалов;  
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам



- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;
- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования
  - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;
- выбирать средства измерений;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности.
- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;

- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);
- разрабатывать бизнес-план;
- определять оптимальные методы контроля качества;
- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
- выбирать средства измерений;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- регулировать функционирование установки;
- корректировать программируемые параметры установки;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;
- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;
- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;
- определять оптимальные методы контроля качества;
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- определять твердость материалов;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;

- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам
- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- определять твердость материалов;
- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- читать кинематические схемы;
- читать принципиальные и электрические схемы устройств;
- определять передаточное отношение;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- выбирать средства измерений;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;

- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- выбирать средства измерений;
- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;
- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности
- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- читать кинематические схемы;
- определять передаточное отношение;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- выбирать средства измерений;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные электрические схемы устройств;
- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;

- использовать электронные приборы и устройства;
- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности
- рассчитывать теплообменные процессы;
- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
- читать кинематические схемы;
- определять передаточное отношение;
- выбирать средства измерений;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные электрические схемы устройств;

- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;
- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности

В результате освоения ППССЗ выпускник должен **знать:**

- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
- виды электронных приборов и устройств;
- базовые электронные элементы и схемы;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;;
- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза
- методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- технику и принципы нанесения размеров;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - - методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;
- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;
- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);
- понятие цифрового макета.
- назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их

- механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и
  - свойств отливок;
  - физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;
  - основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
  - способы получения композиционных материалов;
  - сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
  - базовые электронные элементы и схемы;
  - виды электронных приборов и устройств;
  - основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
  - требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;
  - метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
  - виды, методы, объекты и средства измерений;
  - устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
  - основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
  - система допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;
  - методы определения погрешностей измерений;
  - основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
  - система автоматизированного проектирования и ее составляющие;
  - принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;
  - теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.
  - понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;



- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;
- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;
- производственная и организационная структура предприятия;
- основы организации работы коллектива исполнителей;
- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;
- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;
- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
- основы пожарной безопасности;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;
- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении..
- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки

- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;
- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;
- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
- элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- методы повышения долговечности оборудования;

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;
- основы теории электрических машин;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;

- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
- основы пожарной безопасности;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.
- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
- структура и состав типовых систем мехатроники;
- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,
- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;
- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
- типы приводов автоматизированного производства..
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин;

- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- назначение и классификацию подшипников;
  - характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
- виды, методы, объекты и средства измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
- система допусков и посадок;
- методы определения погрешностей измерений;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- основы теории электрических машин;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
- основы пожарной безопасности;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- основные законы теплообмена и термодинамики;
- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;
- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;

- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства
- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
- структуру и состав типовых систем мехатроники;
- типы приводов автоматизированного производства
- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- структуру и состав типовых систем мехатроники;
- типы приводов автоматизированного производства
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
- технические регламенты;
- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;

- виды, методы, объекты и средства измерений;
- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
- основы пожарной безопасности;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;

**иметь практический опыт:**

- Создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству
- Непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;
- Руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов.
- Управления загрузкой материалов для синтеза;
- контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки.
- Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки
- Контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;

- Контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки
- Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.
- Выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.
- Руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов
- Выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.
- Выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства
- Осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок
- Использования контрольно-измерительных приборов
- Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования

Программа государственной итоговой аттестации (далее программа ГИА) – является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в части освоения общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности (ВПД) специальности.

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.



ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК10.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b>ВПД 1</b>	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели
ПК 1.1	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий
<b>ВПД 2</b>	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства
ПК 2.1	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства
ПК 2.2	Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры
ПК 2.3	Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства
ПК.2.4	Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на

	основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)
<b>ВПД 3</b>	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства
ПК 3.1	Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства
ПК 3.3	Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку

#### 4. Структура ВКР и требования к ее содержанию, объему

Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по специальности при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Выпускная квалификационная работа для ППСЗ специальности 15.02.09 Аддитивные технологии выполняется в виде дипломного проекта. Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) должна иметь актуальность, новизну и практическую значимость. Обязательное требование для выпускных квалификационных работ - соответствие тематики ВКР содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. По структуре ВКР состоит из пояснительной записки и графической части.

Содержание выпускной квалификационной работы включает в себя:

- Титульный лист установленной формы (Приложение № 6);
- Задание на дипломное проектирование (Приложение №1);
- Содержание;
- Введение;
- Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в ВКР решений и подразделяющаяся на разделы: информационно-аналитический раздел, технологический раздел, конструкторский раздел, организационно – экономический раздел, безопасность и экологичность проекта;
- Заключение;
- Список используемых источников;
- Приложения.

**Пояснительная записка** состоит из 30-50 страниц печатного текста (без приложений формат А4) и включает в себя:

1. Введение. Во введении следует описать отрасль, к которой относится объект, значение этой отрасли.

2. Информационно-аналитическая часть должна содержать:

- назначение и описание конструкции детали;
- анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали: анализ чертежа детали, анализ механически обрабатываемых поверхностей, материал детали и его свойства;
- анализ технологичности конструкции: проанализировать возможность упрощения конструкции детали, установить возможность применения высокопроизводительных способов обработки, определить целесообразность назначения протяжённости и размеров обрабатываемых поверхностей, труднодоступные для обработки места, определить возможность измерения заданных размеров, определить поверхности, используемые при назначении баз, определить необходимость дополнительных технологических операций, проанализировать возможность выбора рационального метода получения заготовки, предусмотреть в конструкции детали, подвергающейся термической обработке, конструктивные элементы, уменьшающие коробление и определить, правильно ли выбран материал с учётом термической обработки.

3. Технологический раздел предусматривает:

- выбор типа производства;
- выбор вида и метода получения заготовки;
- разработку маршрутного технологического процесса, при этом необходимо осуществить выбор оборудования, технологических баз и станочных приспособлений;
- определение промежуточных припусков, допусков и размеров;
- выбор технологического оборудования и его техническая характеристика в соответствии с разработанным технологическим маршрутом обработки детали;
- выбор технологической оснастки на все операции технологического процесса, а также режущий и контрольно-измерительный инструменты;
- определение элементов режима резания, применяя при расчете элементов режима резания на одну операцию (выбирается самостоятельно) - расчетно-аналитический способ, а при расчете остальных - опытно-статистический способ;
- расчет технической нормы времени выполняется по укрупнённым нормативам на все операции.

4. Конструкторский раздел включает расчет, проектирование и описание процесса изготовления изделия

6. Организационно-экономическая часть. В общем случае этот раздел должен содержать:

- производственные расчеты;
- определение потребного количества оборудования;
- определение количества основных рабочих;
- определение количества вспомогательных рабочих, ИТР, МОП;
- планировка оборудования и рабочих мест;
- определение затрат на основные материалы;
- определение фонда заработной платы производственных рабочих;
- определение фонда заработной платы вспомогательных рабочих, ИТР, МОП;
- расчет отдельных статей цеховых расходов;
- калькуляция себестоимости и формирование оптовой цены;
- расчет рентабельности;

7. Техника безопасности и защита окружающей среды. Данный раздел занимает 8-10 листов пояснительной записки и разрабатывается по теме, указанной руководителем.

8. Заключение. Должно содержать результаты дипломного проектирования, общие выводы.

**Графическая часть.** Должна содержать 4 листа формата А1. Содержание графической части определяется руководителем дипломного проектирования.

## **5. Порядок выполнения ВКР**

Темы выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) разрабатываются преподавателями специальных дисциплин, профессиональных модулей по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, согласовываются с работодателем и утверждаются на заседании методической комиссии.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее написания (Приложение № 2,3).

Для подготовки выпускной квалификационной работы каждому студенту назначается руководитель, выбираемый из числа преподавателей, ведущих профессиональные модули. Также назначаются при необходимости два консультанта из числа преподавателей, ведущих соответствующие дисциплины, по технологической и организационно-экономической части дипломного проекта.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за студентами (с указанием руководителей) оформляется приказом ректора института не позднее, чем за 6 месяцев до защиты дипломного проекта. По утвержденным темам руководители выпускных квалификационных работ разрабатывают индивидуальные задания для каждого студента.

Выпускные квалификационные работы подлежат обязательному внешнему рецензированию работодателя.

## **6. Порядок защиты ВКР**

Студент, завершивший работу над ВКР, представляет государственной экзаменационной комиссии в день защиты готовый дипломный проект, отзыв руководителя (Приложение №4) и внешнюю рецензию работодателя (Приложение № 5), документы по преддипломной практике. Кроме этого, на заседание Государственной экзаменационной комиссии представляются следующие документы:

- программа государственной итоговой аттестации;
- зачетные книжки студентов;
- материалы справочного характера, нормативные документы, разрешенные к использованию при защите дипломных проектов по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии;
- приказ ректора института о составе ГЭК;
- приказ о допуске студентов к защите дипломных проектов;
- утвержденный график защиты ВКР,
- сведения об успеваемости студентов.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным расписанием на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Защита ВКР (за исключение работ по закрытой тематике) проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

На защиту выпускной квалификационной работы отводится не более 20 минут. Процедура защиты устанавливается председателем государственной экзаменационной комиссии по согласованию с членами комиссии.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. На доклад студента отводится 10 минут. После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с

темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своим дипломным проектом. После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своем заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая возможные обоснования.

Оценка за защиту ВКР выставляется решением государственной экзаменационной комиссии. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий (Приложение № 7).

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

#### **7. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимым выпускникам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Выпускники или родители (законные представители) несовершеннолетних выпускников не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации, подают письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации.

### **8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций**

По результатам государственной итоговой аттестации выпускник, участвовавший в государственной итоговой аттестации, имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения государственной итоговой аттестации и (или) несогласии с его результатами (далее - апелляция).

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ». Апелляция о нарушении порядка проведения государственной итоговой аттестации подается непосредственно в день проведения государственной итоговой аттестации. Апелляция о несогласии с результатами государственной итоговой аттестации подается не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственной итоговой аттестации.

Апелляция рассматривается апелляционной комиссией не позднее трех рабочих дней с момента ее поступления.

Состав апелляционной комиссии утверждается одновременно с утверждением состава государственной экзаменационной комиссии.

Апелляционная комиссия состоит из председателя, не менее пяти членов из числа педагогических работников института, не входящих в данный учебном году в состав государственных экзаменационных комиссий, и секретаря. Состав апелляционной комиссии определяется приказом ректора.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. На заседание апелляционной комиссии приглашается председатель соответствующей государственной экзаменационной комиссии. Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных

представителей). Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Рассмотрение апелляций не является передачей государственной итоговой аттестации.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственной итоговой аттестации апелляционная комиссия устанавливает достоверность изложенных в ней сведений и выносит одно из решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях порядка проведения ГИА выпускника не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях порядка проведения ГИА выпускника подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В данном случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные институтом.

Для рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА, полученными при защите, секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в апелляционную комиссию выпускную квалификационную работу, протокол заседания ГЭК и заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при защите подавшего апелляцию выпускника.

В результате рассмотрения апелляции о несогласии с результатами ГИА апелляционная комиссия принимает решение об отклонении апелляции и сохранении результата ГИА либо об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата ГИА. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленных результатов ГИА выпускника и выставления новых.

Решение апелляционной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании апелляционной комиссии является решающим.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения подавшего апелляцию выпускника (под роспись) в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Решение апелляционной комиссии



является окончательным и пересмотру не подлежит. Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем и секретарем апелляционной комиссии и хранится в архиве института.

## **9. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

### **9.1. Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ (дипломных проектов)**

1. Проектирование и разработка технологического процесса детали поршень с применением высокотехнологического оборудования
2. Проектирование и разработка технологического процесса детали маховик с применением высокотехнологического оборудования
3. Проектирование и разработка технологического процесса детали штуцер промежуточный с применением высокотехнологического оборудования
4. Проектирование и разработка технологического процесса детали тарелка с применением высокотехнологического оборудования
5. Проектирование и разработка технологического процесса детали шпиндель с применением высокотехнологического оборудования
6. Проектирование и разработка технологического процесса детали шток с применением высокотехнологического оборудования
7. Проектирование и разработка технологического процесса детали направляющая с применением высокотехнологического оборудования
8. Проектирование и разработка технологического процесса детали штуцер приварной с применением высокотехнологического оборудования
9. Проектирование и разработка технологического процесса детали втулка с применением высокотехнологического оборудования
10. Проектирование и разработка технологического процесса детали ниппель с применением высокотехнологического оборудования
11. Проектирование и разработка технологического процесса детали ось с применением высокотехнологического оборудования
12. Проектирование и разработка технологического процесса детали пуансон с применением высокотехнологического оборудования
13. Проектирование и разработка технологического процесса детали пробка с применением высокотехнологического оборудования
14. Проектирование и разработка технологического процесса детали гайка с применением высокотехнологического оборудования
15. Проектирование и разработка технологического процесса детали болт специальный с применением высокотехнологического оборудования

16. Проектирование и разработка технологического процесса детали крышка с применением высокотехнологического оборудования
17. Проектирование и разработка технологического процесса детали фланец с применением высокотехнологического оборудования
18. Проектирование и разработка технологического процесса детали шпилька с применением высокотехнологического оборудования
19. Проектирование и разработка технологического процесса детали муфта фрикционная с применением высокотехнологического оборудования
20. Проектирование и разработка технологического процесса детали контргайка с применением высокотехнологического оборудования
21. Проектирование и разработка технологического процесса детали винт с применением высокотехнологического оборудования
22. Проектирование и разработка технологического процесса детали футорка с применением высокотехнологического оборудования
23. Проектирование и разработка технологического процесса детали гайка с применением высокотехнологического оборудования
24. Проектирование и разработка технологического процесса детали винт ходовой с применением высокотехнологического оборудования
25. Проектирование и разработка технологического процесса детали маховик с применением высокотехнологического оборудования
26. Проектирование и разработка технологического процесса детали шкив с применением высокотехнологического оборудования
27. Проектирование и разработка технологического процесса детали башмак тормозной с применением высокотехнологического оборудования
28. Проектирование и разработка технологического процесса детали диск с применением высокотехнологического оборудования
29. Проектирование и разработка технологического процесса детали втулка переходная с применением высокотехнологического оборудования
30. Проектирование и разработка технологического процесса детали винт суппортный с применением высокотехнологического оборудования

## **9.2. Критерии оценивания компетенций**

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) является проверкой качества полученных студентом знаний и умений, практического опыта, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Результаты	Основные показатели оценки	Отметка об
------------	----------------------------	------------

<b>(освоенные компетенции)</b>	<b>результата</b>	<b>освоении</b>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных</p>	<p>Активность в освоении учебной программы и программы практики; добросовестное отношение к выполнению обязанностей в процессе обучения и прохождения практики.</p> <p>Рационально планирует и организует рабочее время; соблюдает трудовую дисциплину; своевременно сдает отчетность;</p> <p>выполняет профессиональные задачи в соответствии со стандартами предприятия и правилами техники безопасности;</p> <p>дает аргументированную оценку результатам своей деятельности;</p> <p>выявляет профессиональные проблемы; корректирует свою деятельность в соответствии с выявленными проблемами.</p> <p>Самостоятельно принимает решения в ситуациях, которые регламентируются стандартами предприятия в соответствии со своими должностными обязанностями;</p> <p>предлагает и аргументировано обосновывает пути решения нестандартных ситуаций; корректирует собственные действия в случае ошибочного решения ситуации.</p> <p>Использует различные источники информации, включая электронные и Интернет - ресурсы; анализирует различные источники информации в соответствии с поставленным заданием; самостоятельно обобщает информацию и делает выводы в соответствии с поставленным заданием; критически оценивает полученную информацию.</p> <p>Использует ИКТ для поиска информации; оформляет документацию, рабочие материалы в соответствии с поставленными требованиями с использованием соответствующих программных продуктов;</p> <p>использует профессиональные программные продукты для выполнения заданий.</p> <p>Соблюдает этические нормы и правила делового этикета в общении с потребителями, коллегами, руководством, преподавателями; выстраивает общение с потребителями,</p>	<p style="text-align: center;">+/-</p>

<p>общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения  ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>коллегами на основе стандартов предприятия; демонстрирует способность к конструктивному решению конфликтных ситуаций.  Осуществляет самоанализ и корректирует результаты собственной работы; своевременно оказывает помощь членам команды при выполнении профессиональных задач.  Проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; адаптируется к стандартам профессиональной деятельности при работе на различных предприятиях.  Объективно и обоснованно проявления гражданско-патриотической позиции, соблюдать нормы антикоррупционного законодательства  Использовать знания по финансовой грамотности, планированию предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	
<p>ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.  ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий</p>	<p><b>иметь практический опыт:</b>  создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству документации; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;  <b>уметь:</b>  - выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями;  - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;  - выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки;  - выбирать средства измерений;  - выполнять измерения и контроль параметров изделий;  - выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;  - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной</p>	<p>+/-</p>

	<p>графике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</li> <li>- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;</li> <li>- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</li> <li>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</li> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;</li> <li>- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;</li> <li>- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей;</li> <li>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной</li> </ul>	
--	--	--

	<p>и машинной графике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;</li> <li>- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза</li> <li>- методы и приемы проекционного черчения;</li> <li>- классы точности и их обозначение на чертежах;</li> <li>- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</li> <li>- технику и принципы нанесения размеров;</li> <li>- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;</li> <li>- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - - методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и</li> </ul>	
--	--	--

	<p>управления производства при проектировании изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>- системы управления данными об изделии (системы класса PDM);</li> <li>- понятие цифрового макета.</li> </ul>	
<p>ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p> <p>ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p> <p>ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства</p> <p>ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)</p>	<p><b>иметь практический опыт:</b></p> <p>руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов.</p> <p>управления загрузкой материалов для синтеза;</p> <p>контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки.</p> <p>выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки</p> <p>контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;</p> <p>контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки</p> <p>выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные,</li> </ul>	+/-

	<p>металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности.</li> <li>- защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</li> <li>- рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</li> <li>- разрабатывать бизнес-план;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- регулировать функционирование установки;</li> <li>- корректировать программируемые параметры установки;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую</li> </ul>	
--	--	--



	<p>документацию на эксплуатацию оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать технологическое оборудование, станки, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;</li> <li>- проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</li> <li>- определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</li> <li>- определять оптимальные методы контроля качества;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</li> <li>- осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- выполнять измерения и контроль параметров изделий;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</li> <li>- проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли.</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности менеджмента в области - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</li> <li>- технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>- физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>- принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>- теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.</li> <li>- понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;</li> <li>- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;</li> <li>- производственная и организационная структура предприятия;</li> <li>- основы организации работы коллектива исполнителей;</li> <li>- инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;</li> <li>- права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</li> <li>- технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки</li> <li>- особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</li> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;</li> <li>- особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства</li> <li>- особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и</li> </ul>	
--	---	--

	<p>определения свойств материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- квалитеты и параметры шероховатости;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;</li> <li>- методы формообразования в машиностроении;</li> <li>- понятие технологичности конструкции изделия.</li> </ul>	
<p>ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</p> <p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p> <p>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<p><b>иметь практический опыт:</b></p> <p>выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок</p> <p>Использования контрольно-измерительных приборов</p> <p>выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять соответствие оборудования,</li> <li>- проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- читать принципиальные и электрические схемы устройств;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения</li> </ul>	+/-

	<p>размеров по стандартам, технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.</li> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- осуществлять метрологическую поверку изделий;</li> <li>- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li> <li>- рассчитывать теплообменные процессы;</li> <li>- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</li> <li>- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</li> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</li> <li>- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;</li> <li>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</li> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</li> <li>- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать принципиальные электрические схемы устройств;</li> <li>- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</li> <li>- анализировать электронные схемы;</li> <li>- правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>- использовать электронные приборы и устройства;</li> <li>- использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</li> <li>- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>- проводить инструктаж по технике безопасности</li> </ul> <p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> <li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- методы повышения долговечности оборудования;</li> <li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li> <li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li> <li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;</li> </ul>	
--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li> <li>- назначение и классификацию подшипников;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>- основы теории электрических машин;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных</li> </ul>	
--	---	--

	<p>модулей, структуру и классификацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</li> <li>- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</li> <li>- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства.</li> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> <li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li> <li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li> <li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- трение, его виды, роль трения в технике;</li> <li>- назначение и классификацию подшипников;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- основные типы смазочных устройств;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</li> <li>- система допусков и посадок;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>- основы теории электрических машин;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;</li> <li>- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;</li> <li>- виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;</li> <li>- основы пожарной безопасности;</li> <li>- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;</li> <li>- основные законы теплообмена и термодинамики;</li> <li>- тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</li> <li>- устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</li> <li>- закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства</li> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типы приводов автоматизированного производства</li> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</li> <li>- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</li> <li>- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <li>- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- основные типы смазочных устройств;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</li> <li>- требования качества в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- технические регламенты;</li> <li>- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</li> <li>- виды, методы, объекты и средства измерений;</li> <li>- устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</li> <li>- методы определения погрешностей измерений;</li> <li>- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</li> <li>- условно-графические обозначения электрического оборудования;</li> <li>- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</li> <li>- базовые электронные элементы и схемы;</li> <li>- виды электронных приборов и устройств;</li> <li>- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;</li> <li>- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и</li> </ul>	
--	---	--

	диэлектриках, свойства электротехнических материалов; - основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; - нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; - виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; - основы пожарной безопасности; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; - устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	
--	--	--

### **9.3. Материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

При определении окончательной оценки по защите выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу дипломного проекта;
- ответы на вопросы;
- заключение руководителя;
- оценка рецензента;
- успеваемость студента за весь срок обучения.

Используется пятибалльная система оценивания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент полно и всесторонне раскрыл тему выпускной квалификационной работы, правильно и подробно ответил на поставленные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, пояснительная записка и графическая часть выполнены на высоком профессиональном уровне, оценки руководителя и рецензента положительные.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент полно раскрыл тему выпускной квалификационной работы, но недостаточно точно отвечал на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, выпускная квалификационная работа выполнена с несущественными отступлениями по оформлению, оценки руководителя и рецензента - положительные.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент недостаточно четко и полно раскрыл тему выпускной квалификационной работы, в ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допустил неточности, пояснительная записка и графическая часть выполнена с незначительными нарушениями, оценки руководителя и рецензента - положительные.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент плохо знает или недостаточно разбирается в материале, ответы на вопросы носят поверхностный характер, пояснительная записка и графическая часть выполнены с нарушением требований по оформлению и по содержанию (или не в полном объеме), знания имеют поверхностный характер, оценки руководителя и рецензента - отрицательные.

Результаты защиты дипломного проекта выпускника заносятся в сводную ведомость защиты ВКР.

Автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий» Технический факультет  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
Основная образовательная программа среднего профессионального образования по специальности

**Сводная ведомость защиты ВКР**  
выпускников 202 года, группа № \_\_\_\_\_, форма обучения \_\_\_\_\_

№	ФИО выпускника	Показатели оценки защиты ВКР				Наблюдается сформированность общих компетенций (ОК) профессиональных компетенций (ПК)																Средний балл критерий оценивания	Итоговая оценка за защиту														
		Отзыв на выпускную квалификационную работу	Оценка рецензента	Соответствие содержания ВКР теме, поставленным целям и задачам;	Отзыв преддипломной практики	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 1.3	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 3.1			ПК 3.2	ПК 4.1	ПК 4.2	ПК 4.3 и т.д.										
																												1-5	1-5	1-5	1-5	+	-	+	-	+	-
1.																																					
2.																																					
3.																																					
4.																																					
5.																																					





## 10. Перечень рекомендуемой литературы

- 1.Акопов, А. С.** Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431333>
- 2.Берлинер, Э. М.** САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/501435>
- 3. Боев, В. Д.** Компьютерное моделирование в среде Anylogic : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05034-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:
- 4.Тарасова, Т. В.** Аддитивное производство: учебное пособие / Т.В. Тарасова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 196 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook\_5c25c2b3a03f99.16774025. - ISBN 978-5-16-107186-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046704>
- 5.Косенко, И. И.** Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с. (Технологический сервис). ISBN 978-5-98281-280-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/254463>
- 6.Советов, Б. Я.** Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10676-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431169>
- 7.Карпенко, А.П.** Основы автоматизированного проектирования: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией А.П.Карпенко. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 329 с. - (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/982458>
- 8.Мещерякова, В. Б.** Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального / В.Б.Мещерякова, В.С.Стародубов.- Москва : ИНФРА-М, 2020.- 336 с.- (Среднее профессиональное образование).Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1069156>
- 9.Петрова, А.М.** Автоматическое управление: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.М.Петрова.- Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020.- 240 с.- (Среднее профессиональное образование).Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1063695>
- 10.Черепяхин, А.А.** Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / А.А.Черепяхин, В.В.Клепиков, В.А.Кузнецов - Москва : Юрайт, 2020. - 218 с. - (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452162>
- 11.Черепяхин, А.А.** Технология машиностроения: обработка ответственных деталей: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.А.Черепяхин, В.В.Клепиков, В.Ф.Солдатов. - Москва : Юрайт, 2020.- 142 с.- (Профессиональное образование) Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452164>
- 12.Новицкий, Н.И.** Организация производства : учебное пособие / Новицкий Н.И. — Москва : КноРус, 2019. — 350 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07194-6. — URL: <https://book.ru/book/931824>— Текст : электронный.

- 13.Новицкий, Н.И.** Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование) : учебное пособие / Новицкий Н.И. — Москва : КноРус, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-406-05555-7. — URL: <https://book.ru/book/920260> Текст : электронный.
- 14. Беляков, Г. И.** Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433759>
- 15.Инженерная 3D-компьютерная графика** в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07976-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442322>
- 16.Инженерная 3D-компьютерная графика** в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07974-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442323>
- 17.Большаков, В. П.** Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07977-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/455819>
- 18.Колошкина, И. Е.** Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/456399>
- 19.Веселов, В.И.** Инженерная графика для машиностроительных специальностей : учебник / Веселов В.И., Георгиевский О.В. — Москва : КноРус, 2020. — 159 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07611-8. — URL: <https://book.ru/book/934656>.
- 20.Немцова, Т. И.** Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106582-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1041338>
- 21.Ярушин, С.Г.** Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С.Г.Ярушин.- Москва : Юрайт, 2019.- 564 с.- (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/427029>
- 22. Ящура И.,** Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. — Москва.: ИЦ ЭНАС, 2006. 359с

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### Задание

на выпускную квалификационную работу в форме дипломного проекта  
студенту \_курса \_\_\_\_ группы, специальности \_\_15.02.09 Аддитивные  
технологии \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (наименование)

Дата выдачи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Срок окончания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рассмотрено на заседании методической комиссии

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

#### Исходные данные:

Чертёж детали.

Годовой объем выпуска.

Режим работы предприятия.

#### Содержание ВКР

Введение

#### 1. Информационно-аналитический раздел

- 1.1. Назначение и описание конструкции детали. ....
- 1.2. Анализ чертежа детали.....
- 1.3. Анализ механически обрабатываемых поверхностей.....
- 1.4. Материал детали и его свойства.....
- 1.5. Анализ технологичности конструкции:.....

#### 2. Технологический раздел

- 2.1. Выбор типа производства.....
- 2.2. Выбор вида и метода получения заготовки.....
- 2.3. Разработка маршрутного технологического процесса.....
- 2.4. Определение промежуточных припусков, допусков и размеров.....
- 2.5. Конструирование исходной заготовки.....

2.6. Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика.....	
2.7. Выбор технологической оснастки.....	
2.8. Расчет технической нормы времени.....	
<b>3. Разработка управляющей программы для</b>	
3.1. Выбор параметров режущего инструмента в программе.....	
<b>4. Конструкторская часть</b>	
4.1. Расчёт силы зажима в кулачковом патроне.....	
<b>5. Организационно-экономический раздел.</b>	
<b>5.1. Производственные расчеты.....</b>	
5.1.1. Определение потребного количества оборудования.....	
5.1.2. Определение количества основных рабочих.....	
5.1.3. Определение количества вспомогательных рабочих, ИТР, МОП.....	
5.2. Планировка оборудования и рабочих мест.....	
<b>5.3. Экономическая часть.</b>	
5.3.1. Определение затрат на основные материалы.....	
5.3.2. Определение фонда заработной платы производственных рабочих.....	
5.3.3. Определение фонда заработной платы вспомогательных рабочих, ИТР, МОП.....	
5.3.4. Расчет отдельных статей цеховых расходов.....	
5.3.5. Калькуляция себестоимости и формирование оптовой цены.....	
5.3.6. Расчет рентабельности.....	
<b>6. Охрана окружающей среды на предприятии</b>	
<b>7. Техника безопасности при работе</b>	
Заключение.....	
Список используемой литературы.....	
Приложение. Графическая часть	
1. Чертёж детали.....	
2. Чертёж заготовки.....	
3. План участка.....	
4. Чертёж приспособления.....	

Наименование предприятия, на котором выпускник проходит преддипломную практику -

---

Фамилия и должность руководителя ВКР

---

Руководитель ВКР

(подпись, дата)

Председатель методической комиссии

---

(подпись, дата)

Приложение №2  
к программе ГИА  
Заявление о закреплении темы ВКР

Руководитель  
Технический факультет  
АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ»

студента \_\_ курса \_\_\_\_\_ формы  
обучения специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

\_\_\_\_\_  
(ФИО полностью)

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Для прохождения Государственной итоговой аттестации в период 202\_\_ - 202 учебного года прошу закрепить за мной тему выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта

\_\_\_\_\_  
(наименование темы)

\_\_\_\_\_  
(подпись студента) (расшифровка)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

Приложение № 3  
к программе ГИА  
Заявление о закреплении темы ВКР

Руководитель  
Технический факультет  
АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ»

студента \_\_ курса \_\_\_\_\_ формы  
обучения специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии

группы № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО полностью)

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Для прохождения Государственной итоговой аттестации в период 202\_\_ - 202\_\_ учебного года прошу согласовать и закрепить за мной тему выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта, согласованную с

\_\_\_\_\_  
(наименование организации – работодателя)

Наименование темы:

\_\_\_\_\_  
(наименование темы)

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_  
(наименование должности) (подпись) (расшифровка)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись студента) (расшифровка)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

### на выпускную квалификационную работу (дипломный проект)

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Курс   4   Группа №   401  

Специальность:   15.02.09 Аддитивные технологии  

Тема ВКР: \_\_\_\_\_

1. Актуальность работы: \_\_\_\_\_

2. Соответствие заданию по объему и степени разработки основных разделов выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

3. Положительные стороны работы: \_\_\_\_\_

4. Недостатки в пояснительной записке и ее оформлении: \_\_\_\_\_

5. Характеристика технологической части работы: \_\_\_\_\_

6. Степень самостоятельности студента при разработке вопросов темы: \_\_\_\_\_

Оценка работы руководителем \_\_\_\_\_

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

«  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Зам. декана по УПР \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

«  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**о выполнении выпускной квалификационной работы в форме**  
**дипломного проекта**

Студент: \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Курс \_\_\_\_ Группа № \_\_\_\_

Специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

Тема ВКР: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка результатов выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Критерий	Степень представления		
		полностью	частично	не представлено
Текстовая часть				
1.	Актуальность темы			
2.	Структура и содержание работы			
3	Наиболее существенные выводы и рекомендации			
4.	Наличие самостоятельных разработок автора			
Презентация				
5.	Использование информационных технологий в презентации			

Выводы и рекомендации:

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

РЕЦЕНЗЕНТ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество рецензента полностью)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.



Приложение № 6  
к программе ГИА  
Форма титульного листа  
АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ»  
Технический факультет

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»  
Технический факультет

Допустить к защите \_\_\_\_\_

(подпись)

Руководитель факультета \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012\_\_ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)  
на тему

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

Специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

Студент (ка) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Руководитель \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

202 год

**ПРОТОКОЛ**  
**Заседания государственной экзаменационной комиссии**

« » \_\_\_\_\_ 202 года

г. Гатчина, ул. Роцинская, д.3

По рассмотрению выпускных квалификационных работ  
(дипломных проектов) студентов технического факультета  
Специальность 15.02.08 Технология машиностроения

Дата начала обучения:

Дата окончания обучения:

Присутствовали:

Председатель ГЭК: \_\_\_\_\_

Зам председателя ГЭК: \_\_\_\_\_

Члены ГЭК: \_\_\_\_\_

Секретарь ГЭК: \_\_\_\_\_

В государственную экзаменационную комиссию предоставлена следующая документация:

- приказ о допуске студентов защите выпускных квалификационных работ;
- приказ о закреплении тем выпускных квалификационных работ;
- списки студентов с указанием тем выпускных квалификационных работ, руководителей и рецензентов;
- сведения о выполнении студентами учебного плана;
- отзывы научных руководителей на выпускные квалификационные работы;
- рецензии на выпускные квалификационные работы с оценкой качества выполнения работы по пятибалльной системе;
- ведомость общей оценки ГЭК;
- протоколы заседания ГЭК.

Рассмотрев представленную документацию, заслушав доклады студентов по темам их работ, экзаменационная комиссия постановила: указанным в списке студентам выдать дипломы об окончании технического факультета АОУ ВО ЛО ГИЭФПТ по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии с присвоением квалификации «Техник-технолог».

№ п/п	ФИО	Поименный номер	оценка	квалификация
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

Председатель ГЭК

А. В. Шафранов

Секретарь ГЭК

Е. О. Маркевич

## ПРОТОКОЛ № 1

### Заседания Государственной экзаменационной комиссии

« » \_\_\_\_\_ 201 года с \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин. до \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.

По рассмотрению выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта студента технического факультета

\_\_\_\_\_  
Специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

Тема \_\_\_\_\_

Присутствовали: председатель комиссии \_\_\_\_\_

Зам. председателя: \_\_\_\_\_

Члены комиссии: \_\_\_\_\_

Секретарь: \_\_\_\_\_

Работа выполнена под руководством \_\_\_\_\_

В Государственную комиссию представлены следующие материалы:

1. Текст выпускной квалификационной работы, в том числе чертежи (таблицы) в работе
2. Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы
3. Рецензия на работу.

После сообщения о выполненной работе в течение 5 мин. студенту были заданы следующие вопросы:

- 1.
- 2.
- 3.

По общепрофессиональным, профессиональным дисциплинам и модулям обнаружил \_\_\_\_\_ подготовку.

Признать, что студент выполнил выпускную квалификационную работу в форме дипломного проекта с оценкой \_\_\_\_\_

Присвоить \_\_\_\_\_ квалификацию техник по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Выдать диплом без отличия/с отличием.

Председатель ГЭК

ФИО

Секретарь ГЭК

ФИО

