

Приложение 4

к ПООП по специальности

15.02.16 Технология машиностроения

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГИА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**15.02.16 Технология машиностроения**

**Организация-разработчик:** ГАПОУ СО «Саратовский колледж промышленных технологий и автомобильного сервиса».

**Разработчики:** Иванов И.И., преподаватель ГАПОУ СО «СКПТиАС»

**Рецензент:**

**Внутренний:** , преподаватель ГАПОУ СО «СКПТиАС»

**Внешний:** , преподаватель ГАПОУ СО «СКПТиАС»

**Рассмотрено** на заседании МК \_\_\_\_\_

Председатель МК \_\_\_\_\_ //

**Согласовано**

Заместитель директора по УР \_\_\_\_\_ Н.А. Бычкова

Методист \_\_\_\_\_ О.Н. Гук

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГИА	<b>4</b>
2. СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ГИА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ	<b>11</b>
3. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА	<b>13</b>
4. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	<b>15</b>

## 1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГИА

### Особенности образовательной программы

#### Фонды примерных оценочных средств разработаны для специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

В рамках специальности СПО предусмотрено освоение квалификации «техник-технолог».

Технолог выполняет анализ производственного задания на изготовление деталей и сборочных единиц машиностроительного производства, производит разработку и улучшение технологического процесса, оформление технологической документации, запуск в производство и оптимизацию работы участка. Также технолог может разрабатывать управляющие программы для автоматизированного оборудования, в частности станков с ЧПУ для металлообработки, сборочных участков и линий, оборудования для аддитивного производства. В отдельную группу видов деятельности технолога входит пусконаладка, техническое обслуживание и ремонт оборудования совместно с профильными ремонтными службами предприятий или организаций-поставщиков оборудования. Специальность востребована при организации серийного и массового производства.

### Применяемые материалы

Для разработки оценочных заданий по каждому из сочетаний квалификаций рекомендуется применять следующие материалы:

Виды деятельности	Профессиональный стандарт	Компетенция Ворлдскиллс
Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении  40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	Полимеханика и автоматизация
Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	
Разработка и реализация технологических процессов в	40.031 Специалист по технологиям механосборочного	

механосборочном производстве	производства в машиностроении	
Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства.	40.081 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов механосборочного производства	
Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве	40.033 Специалист по оперативному управлению механосборочным производством	

## 1.3 Перечень результатов, демонстрируемых на ГИА

Оцениваемые виды деятельности и компетенции по ним	Описание тематики выполняемых в ходе процедур ГИА заданий (направленных на демонстрацию конкретных освоенных результатов по ФГОС СПО)
Демонстрационный экзамен	
ВД 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	Комплексное выполнение задания демонстрационного экзамена
<p>ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p> <p>ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p> <p>ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>	Выполнять выбор режущего инструмента, последовательности обработки, расчет режимов резания, приемов обработки, контроль параметров качества
ВД 2. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.	
<p>ПК 2.1. Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</p>	Выполнять выбор режущего инструмента, последовательности обработки, расчет режимов резания, приемов обработки, контроль параметров качества

<p>ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</p>	
<p>ВД 3. Организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования</p>	
<p>ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p> <p>ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства</p> <p>ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению</p> <p>ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами</p>	<p>Частично, в рамках модуля «Сборка» и «Программирование»</p>
<p>ВД 4. Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства.</p>	
<p>ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования</p> <p>ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов</p> <p>ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования</p> <p>ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке</p> <p>ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и ТО</p>	<p>Частично, в рамках модуля «Сборка» и «Программирование»</p>
<p>ВД 5. Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве</p>	

<p>ПК 5.1 Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала</p> <p>ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения</p> <p>ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества</p> <p>ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства</p>	Не оценивается
Защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы))	
ВД 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	Раздел в дипломной работе (дипломном проекте)
<p>ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p> <p>ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p> <p>ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p> <p>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>	Подготовка технологической документации, маршрутных и операционных технологических карт, технологического оборудования, планировок цехов

ВД 2. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.	Раздел в дипломной работе (дипломном проекте)
<p>ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</p>	Подготовка технологической документации, маршрутных и операционных технологических карт, технологического оборудования, планировок цехов
ВД 3. Организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования	Оценивается в рамках прохождения производственных практик
<p>ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p> <p>ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства</p> <p>ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению</p> <p>ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами</p>	Работа в рамках ремонтной бригады по диагностике и устранению неполадок
ВД 4. Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства.	Оценивается в рамках прохождения производственных практик
ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования	Работа в рамках ремонтной бригады по диагностике и устранению неполадок

<p>ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов</p> <p>ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования</p> <p>ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке</p> <p>ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и ТО</p>	
<p>ВД 5. Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве</p>	<p>Раздел в дипломной работе (дипломном проекте)</p>
<p>ПК 5.1 Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала</p> <p>ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения</p> <p>ПК 5.3. Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества</p> <p>ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства</p>	<p>Организационно-экономическая часть в дипломной работе (дипломном проекте)</p>

## 2. СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ГИА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

### 2.1. Структура задания для процедуры ГИА

Для демонстрационного экзамена определено задание, разделенное на 5 частей.

В первой части студент выполняет задания по сборке пневматической и электрической схемы. Для выполнения данного модуля конкурсного задания необходимо, в соответствии с управляющей программой для PLC-контроллера, выполнить подключение пневматического оборудования и электрооборудования в соответствии с национальными профессиональными стандартами. Механические детали выдаются участнику площадкой проведения ДЭ.

Во второй части студент выполняет задание по изготовлению детали на фрезерном станке. Для выполнения конкурсного задания необходимо ознакомиться с чертежами деталей, разработать технологию изготовления, определить необходимый режущий инструмент и произвести механическую обработку заготовки для получения детали согласно чертежу.

В третьей части студенты выполняет задание по изготовлению детали на токарном станке. Для выполнения конкурсного задания необходимо ознакомиться с чертежами деталей, разработать технологию изготовления, определить необходимый режущий инструмент и произвести механическую обработку заготовки для получения детали согласно чертежу.

В четвертой части студенты выполняет задание по разработке программы для управления механизмом в ручном режиме в соответствии с описанием работы механизма.

В пятой части студенты выполняет задание по моделированию деталей. Для выполнения данного модуля задания необходимо проанализировать выдаваемые чертежи и разработать 3D модели 4-х деталей: под номерами на сборке- 1,2,3,4. На чертежах отсутствует часть размеров, их можно определить, проанализировав сборочный чертеж и весь комплект документации.

### 2.2. Порядок проведения процедуры

Процедура государственной итоговой аттестации состоит из защиты дипломной работы (дипломного проекта) и выполнения задания демонстрационного экзамена по компетенции АНО «Агентства развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)» «Полимеханика и автоматизация». Образовательная организация может проводить демонстрационный экзамен как до защиты дипломной работы (дипломного проекта), так и после.

В комплект примерных заданий входит 5 модулей, отдельные варианты разрабатываются экспертом, организующим демонстрационный экзамен и согласуются с работодателем. Основной темой для согласования должны выступать номенклатура деталей и сборочных единиц, содержащихся в практическом задании и требования к точности размеров, допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей. Порядок проведения отдельных модулей демонстрационного экзамена определяется главным экспертом. Выполнение модулей не принципиально, поскольку они не зависят друг от друга.

Количество экспертов 3 человека для группы до 10 человек и от 3 до 6 человек (для группы свыше 20 человек). Общая продолжительность модулей 1-3 составляет 4 часов, модуль 4-5 выполняется совместно, также за 4 часа. Общее время выполнения 5-ти модулей составляет 16 часов.

Рекомендуемый порядок и последовательность выполнения задания демонстрационного экзамена.

	Примерное время	Мероприятие
<b>Подготовительный день</b>	08:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена
	08:00 – 08:20	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности
	08:20 – 08:30	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении
	08:30 – 08:40	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	08:40 – 09:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена
	09:00 – 09:30	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	09:30 – 11:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола

<b>День 1</b>	08:00 – 08:30	Ознакомление с заданием и правилами
	08:30 – 9:00	Брифинг экспертов
	9:00 – 13:00	Выполнение модуля 1
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 18:00	Выполнение модуля 2
	18:00 – 21:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей

<b>День 2</b>	08:30 – 9:00	Брифинг экспертов
	9:00 – 13:00	Выполнение модуля 3
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 18:00	Выполнение модуля 4,5
	18:00 – 20:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей
	20:00 – 21:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола

Демонстрационный экзамен соответствует компетенции «Полимеханика и автоматизация». В комплект примерных заданий входит один комплект оценочной документации КОД 2.1, количество вариантов определяется менеджером компетенции и предполагает внесение изменений в размеры на чертеже.

### 3. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

#### 3.1. Структура и содержание типового задания

##### 3.1.1. Формулировка типового практического задания:

Блок “Сборка”.

Студенту выдается комплект деталей и инструментов, а также схема механической системы.

Блок «Изготовление детали на фрезерном станке»

Студент выполняет задание по изготовлению детали, согласно требованиям чертежа, на станке.

Блок «Изготовление детали на токарном станке»

Студент выполняет задание по изготовлению детали, согласно требованиям чертежа, на станке.

Блок «Программирование»

Студент выполняет задание по программированию контроллера согласно типовому алгоритму работы механизма.

Блок «Моделирование»

Студент получает комплект конструкторской документации и выполняет задание по анализу и разработке 3D модели 4-х деталей.

##### Условия выполнения практического задания.

Условия проведения и требования к инфраструктуре практического задания описаны в комплекте оценочной документации по соответствующему демоэкзамену. Результаты выполнения оцениваются группой экспертов путем оценки качества ответов на вопросы первой части и измерения показателей качества выполненной детали.

Для проведения экзамена приглашаются представители работодателей, рекомендуется организация видеотрансляции.

Формулировка типового теоретического задания

#### 3.2. Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

##### 3.2.1. Порядок оценки

№ п/п	Демонстрируемые результаты (по каждой из задач)	Количественные показатели
1.	Сборка	12
2.	Фрезерная обработка	27
3.	Токарная обработка	23
4.	Программирование	25
5.	Моделирование	13
	ИТОГО:	100

**3.2.2. Порядок перевода баллов в систему оценивания.**

До 30 баллов – «неудовлетворительно»

До от 30 до 50 баллов – «удовлетворительно»

До от 50 до 75 баллов – «хорошо»

От 75 до 100 баллов – «отлично».

#### **4. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Программа организации проведения защиты дипломной работы (дипломного проекта) как часть программы ГИА должна включать:

##### **4.1. Общие положения**

ГИА является частью оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения и является обязательной процедурой для выпускников всех форм обучения.

Целью ГИА является установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения. ГИА призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

В соответствии с примерным учебным планом по специальности 15.02.16 Технология машиностроения объем времени на подготовку и проведение защиты дипломной работы (дипломного проекта) составляет 6 недель: 4 недели на выполнение дипломной работы (дипломного проекта) и 2 недели на защиту дипломной работы (дипломного проекта), также 4 недели составляет сбор материала во время преддипломной практики.

Темы дипломной работы (дипломного проекта) разрабатываются преподавателями профильной предметной (цикловой) комиссии (ПЦК). Темы дипломной работы (дипломного проекта) должны иметь практико-ориентированный характер и соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Темы дипломной работы (дипломного проекта) должны соответствовать современному уровню науки и техники. Дипломная работа (дипломный проект) должна продемонстрировать умение студента анализировать актуальные научные проблемы, решать конкретные задачи и дать достаточно полное представление об усвоении основ изученных предметов. Студенту предоставляется право выбора темы дипломной работы (дипломного проекта), в том числе, предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.

Для разработки дипломной работы (дипломного проекта) необходимо:

подготовить примерные темы дипломной работы (дипломного проекта);

закрепить за студентами темы дипломной работы (дипломного проекта) и назначить руководителей и, по необходимости, консультантов;

подготовить задания на дипломную работу (дипломный проект);

подготовить места проведения преддипломной практики.

Руководителями дипломной работы (дипломного проекта) могут быть как преподаватели профессионального цикла, так и представители профильных предприятий (организаций) отрасли. Задание на дипломную работу (дипломный проект) выдается обучающемуся не позднее, чем за 2 недели до начала преддипломной практики.

Закрепление за студентом темы дипломной работы (дипломного проекта), назначение руководителя и консультанта осуществляется приказом по колледжу. Темы дипломной работы (дипломного проекта) рассматриваются и утверждаются на заседаниях ПЦК. По утвержденным темам руководители дипломной работы (дипломного проекта) разрабатывают задания на дипломную работу (дипломный проект) для каждого студента. В отдельных случаях допускается выполнение дипломной работы (дипломного проекта) группой студентов. При этом задания выдаются каждому студенту.

По окончании времени, отведенного на выполнение дипломной работы (дипломного проекта), студент должен представить председателю ПЦК для проверки:

законченную и оформленную дипломную работу (дипломного проекта);

разработанную карту в электронном и (или) печатном виде;

наглядные материалы для защиты: плакаты, электронная презентация;

отзыв руководителя.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

наличие в работе всех структурных элементов: теоретической и практической составляющих;

иметь актуальность, практическую значимость и выполняться, по возможности, по предложениям (заказам) организаций-работодателей;

достаточность и обоснованность использованного библиографического материала.

Перед защитой дипломной работы (дипломного проекта) направляется на рецензию.

Основными функциями руководителя дипломной работы (дипломного проекта) являются:

разработка индивидуальных заданий на дипломную работу (дипломный проект);

консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения дипломной работы (дипломного проекта), ее теоретической и практической составляющей;

оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;

контроль за ходом выполнения дипломной работы (дипломного проекта);

оказание помощи в подготовке материалов к защите дипломной работы (дипломного проекта);

написание отзыва.

Руководитель дипломной работы (дипломного проекта) подготавливает отзыв, в котором отмечает:

актуальность темы;

соответствие темы и содержания работы;

степень изученности теоретических вопросов;

значимость практической части;

качество выполнения и оформления дипломной работы (дипломного проекта);

самостоятельность выполнения задания;

оригинальность решения профессиональных вопросов;

степень освоения современных технологических процессов, общих и профессиональных компетенций.

Руководитель дипломной работы (дипломного проекта) оценивает выполненную работу по четырех бальной шкале («отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно»). В заключение отзыва руководитель определяет степень соответствия выпускной работы заявленным требованиям и допускает или не допускает ее к защите в ГЭК.

Завершенная дипломная работа (дипломный проект) обучающегося подлежит обязательному внешнему рецензированию, которое проводится с целью обеспечения объективности труда выпускника.

Выполненные дипломные работы (дипломные проекты) рецензируются специалистами по тематике дипломной работы (дипломного проекта) и по направлению подготовки выпускника, работающими в отраслевых организациях, государственных органах власти, в сфере профессионального образования, научно исследовательских институтах и др. В рецензии содержится краткий анализ дипломной работы (дипломного проекта), степень ее соответствия существующим требованиям для выпускных квалификационных работ, описаны достоинства и недостатки и т. д. Рецензия должна включать:

заключение о соответствии дипломной работы (дипломного проекта) заявленной теме и заданию на нее;

оценку качества выполнения каждого раздела дипломной работы (дипломного проекта);

оценку степени разработки поставленных вопросов и практической значимости работы;

общую оценку качества выполнения дипломной работы (дипломного проекта).

После рецензирования внесение исправлений в работу не допускается.

Защита дипломной работы (дипломного проекта) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Защита дипломной работы (дипломного проекта) (продолжительность до 30 минут), включая доклад студента с демонстрацией презентации, вопросы членов комиссии и ответы студента, зачитывания отзыва руководителя, рецензии на дипломную работу (дипломный проект). Может быть предусмотрено выступление дипломной работы (дипломного проекта).

Решения государственной экзаменационной комиссии 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.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Для выпускников из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (лица с ОВЗ и инвалиды) ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Выпускники, лица с ОВЗ и

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

По результатам государственной аттестации выпускник, участвовавший в ГИА, имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и (или) несогласии с ее результатами (апелляция). Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии. Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом. Оно 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.

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ по специальности:**

#### **Темы выпускных квалификационных работ по металлорежущим станкам:**

1. Проекты узлов универсальных станков, гибких производственных модулей и линий.
2. Проекты узлов специальных и специализированных станков и автоматических линий.
3. Проекты узлов станков с использованием принципиально новых конструкций узлов и механизмов.
4. Проекты модернизации станков и другого технологического оборудования для повышения производительности, точности, степени автоматизации и т. д.
5. Проекты манипуляторов и другого вспомогательного технологического оборудования к станкам.

#### **Темы выпускных квалификационных работ по режущим инструментам:**

6. Проектирование и технология изготовления инструментов для обработки заготовок корпусных деталей на автоматических линиях.
7. Проектирование и технология изготовления инструментов для обработки зубчатых колес различного типа (деталей резьбовых соединений, деталей промышленных роботов и других деталей).
8. Проектирование инструмента и инструментальной оснастки для группы станков, автоматизированным управлением.
9. Автоматизированное проектирование инструментов различных типов.
10. Проектирование и технология изготовления инструментов из синтетических сверхтвердых материалов.
11. Проектирование и технология изготовления инструментов, работающих по методу пластического деформирования (резьбо- и зубонакатной инструмент, деформирующие протяжки и др.).
12. Проектирование и технология изготовления протяжного инструмента.

**Темы выпускных квалификационных работ по станкам и инструментам:**

13. Оценка надежности и теплостойкости узлов станка или станка в целом.
14. Оценка кинематической точности, жесткости, виброустойчивости новых металлорежущих станков (или отдельных узлов), многооперационных станков, других станков с ЧПУ, роботов, манипуляторов.
15. Ввод в эксплуатацию станков.
16. Использование методов расчета станков по различным критериям работоспособности с помощью компьютерных технологий.
17. Использование баз данных по различным узлам станков для САПР.
18. Применение принципиально новых механизмов с целью использования их в станках.
19. Использование систем технического диагностирования.
20. Исследование взаимодействия станков и роботов.
21. Применение новых высокопроизводительных режущих и вспомогательных инструментов.
22. Исследование работоспособности режущего инструмента, упрочненного различными способами и методами (например, лазером, электроискровым легированием, использованием износостойких покрытий и т. п.).
23. Исследование возможности резки листового материала из стали с помощью лазера.
24. Исследование геометрических и конструктивных параметров прямозубого дискового долбяка с целью повышения его периода стойкости.
25. Исследование возможности повышения эффективности токарной обработки заготовок из конструкционных сталей с помощью лазера.
26. Исследование влияния неравномерности окружного шага зубьев, цилиндрической развертки на ее стойкость и качество развертываемого отверстия.

**Темы выпускных квалификационных работ с применением САПР систем:**

27. Компьютерно-интегрированная подготовка технологии изготовления детали "Наименование" в среде NX.
28. Моделирование и обработка детали "Наименование" с применением CAD/CAM систем.
29. Применение САПР систем при подготовке производства в машиностроении.

**Темы выпускных квалификационных работ по техническому оснащению:**

30. Расчет средств технологического оснащения для изготовления детали "Наименование".
31. Проектирование станочного приспособления для изготовления детали "Наименование".

**Темы выпускных квалификационных работ по разработке ТП:**

32. Разработка технологического процесса для детали "Наименование"
33. Разработка технологии выполнения сборочного процесса узла "Наименование".

34. Способы снижения себестоимости изготовления детали "Наименование".

Темы выпускных квалификационных работ по проектированию участка:

35. Проект участка на базе станков с ЧПУ по изготовлению детали "Наименование".

Темы выпускных квалификационных работ по изготовлению:

36. Изготовление детали "Наименование". (предоставить на защиту деталь)

Темы выпускных квалификационных работ научно-исследовательские:

37. Применение современных материалов в машиностроении.

### **Структура и содержание выпускной квалификационной работы:**

Подбор и изучение научно-технической, технологической, учебной литературы, результатов отчетов с производственной практики позволят обучающимся составить план дипломной работы (дипломного проекта), т.е. конкретизировать её общее содержание по главам и параграфам, поставить цель и задачи работы, спроектировать ожидаемые результаты.

Структурные элементы дипломной работы (дипломного проекта) рекомендуется располагать в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение;
- текст работы, ее основное содержание по главам;
- опытно-экспериментальную часть;
- графическая часть;
- заключение;
- список использованных источников информации;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей дипломной работы (дипломного проекта). На титульном листе приводятся следующие сведения: полное наименование учебного заведения; наименование ПЦК, в которой выполнялась работа, наименование вида работы и темы; данные о студенте и руководителе, консультанте дипломной работы (дипломного проекта); сведения о допуске дипломной работы (дипломного проекта) к защите, год и место выполнения работы.

В содержании приводятся названия и номера глав и параграфов, указываются страницы, на которых они размещаются (приложение 3).

Введение имеет значение вступления к представленной работе. В нём в краткой форме излагается актуальность темы дипломной работы (дипломного проекта), цель и задачи работы, использованные методы исследования. Введение целесообразно разрабатывать уже на начальном этапе выполнения работы. Объем введения - не более 2 страниц. Его рекомендуется тщательно проработать после завершения написания работы.

Теоретическая составляющая дипломной работы (дипломного проекта) состоит из 1-2 глав по 2-3 параграфа. Она должна служить обоснованием экспериментальной части работы. В первой главе студент проводит анализ теоретической – научной основы вопроса, во второй главе – приводится характеристика рассматриваемых деталей, узлов, инструментов и оборудования, результаты работы по сбору информации. Разработка дипломной работы (дипломного проекта) включает выбор технологического процесса и его параметров, оформление технологической документации, анализ и оценку используемых и перспективных решений, близких к рассматриваемой задаче по назначению и содержанию. Проводимый анализ должен сопровождаться выводами, которые помогут в дальнейшем при вводе в производство результатов дипломной работы (дипломного проекта).

Третья глава описывает производственно-экономическую часть работы. Проводится расчет норм времени, определение доли затрат на основные и вспомогательные операции, расчет необходимого количества материальных запасов, потери в рамках концепции «бережливого производства», а также решение дополнительных задач, поставленных руководителем дипломной работы (дипломного проекта).

В приложениях к дипломной работе (дипломному проекту) должны быть предоставлены графические материалы в виде карт наладки, схем сборки, маршрутных листов и т.д.

После каждой главы студент должен представить выводы по итогам исследования и наработки материала.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам разработки дипломной работы (дипломного проекта), оценку полноты решения поставленной цели и задач. Выводы по результатам работы должны быть написаны лаконично и четко, без лишних пояснений и повторений того, что изложено в тексте работы. Объем заключения - не более 2 страниц.

Список источников информации должен содержать названия использованных учебников и учебных пособий, журналов и статей, документов из Internet, производственных отчетов, нормативных документов, использованных при выполнении работы. Список источников информации оформляется в соответствии с Системой стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу ГОСТ Р 7.0.100–2018, введенного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии приказом № 1050 от 3 декабря 2018 года.

В раздел «Приложение» целесообразно включать схемы и чертежи, таблицы, фотографии, занимающие объемов более 1 страницы текста работы, а также информацию на электронных носителях (электронные карты).

Общий объем дипломной работы (дипломного проекта) должна содержать 50 – 60 страниц, без учета приложения.

Оформление текста дипломной работы (дипломного проекта) производится с учетом требований методических рекомендаций по написанию и оформлению дипломной работы (дипломного проекта), разработанных образовательной организацией.

### **Порядок оценки результатов выпускной квалификационной работы.**

Не позднее, чем за 3 рабочих дня до назначенной даты защиты дипломной работы (дипломного проекта) председателем выпускающей предметной (цикловой) комиссии организуется предварительная защита выпускных квалификационных работ в рамках работы

комиссии с целью рассмотрения вопроса о готовности выпускников к защите работы. Количество и состав членов, участвующих в заседании, определяется ее председателем.

В комиссию выпускник предоставляет:

текстовую часть дипломной работы (дипломного проекта) на бумажном носителе;

чертежи, схемы, таблицы на электронном или бумажном носителе;

задание на выпускную квалификационную работу;

устный доклад защиты дипломной работы (дипломного проекта) продолжительностью не более 15 минут;

электронную презентацию к докладу;

На предварительной защите дипломной работы (дипломного проекта) комиссия определяет:

соответствие содержания дипломной работы (дипломного проекта) заявленной теме, индивидуальному заданию;

качество, содержание и оформление текстовой части дипломной работы (дипломного проекта) и презентации, дает рекомендации по содержанию представленных материалов;

степень готовности к защите, выполненной дипломной работы (дипломного проекта).

После прохождения предварительной защиты допускается внесение изменений в выпускную квалификационную работу. Комиссия выносит решение о допуске обучающегося к процедуре защиты дипломной работы (дипломного проекта). Отметка о допуске проставляется на титульном листе дипломной работы (дипломного проекта).

Завершенная выпускная квалификационная работа обучающегося подлежит обязательному внешнему рецензированию.

Рецензентом проводится анализ, представленной на рецензирование дипломной работы (дипломного проекта) и включает:

описание достоинств и недостатков дипломной работы (дипломного проекта);

оценку профессионального уровня подготовки выпускника;

рекомендуемую оценку за дипломную работу (дипломный проект)- «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

мнение о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

С содержанием рецензии обучающийся должен быть ознакомлен не позднее чем за день до защиты дипломной работы (дипломного проекта). После получения рецензии внесение изменений обучающимся в выпускную квалификационную работу не допускается.

Отрицательная рецензия не лишает обучающегося права на защиту дипломной работы (дипломного проекта).

Собранные председателем выпускающей предметной (цикловой) комиссии документы представляется в Государственную экзаменационную комиссию.

## Критерии оценки дипломной работы (дипломного проекта)

критерии	Показатели			
	Оценки « 2 - 5»			
	«неуд.»	«удовлетворит.»	«хорошо»	«отлично»
Актуальность	Актуальность исследования автором не обосновывается.  Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность сформулирована, в самых общих чертах – проблема не выявлена и, что самое главное, не аргументирована (не обоснована со ссылками на источники). Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть отражает основные аспекты изучаемой темы).	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
Логика работы	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует – одно положение вытекает из другого.	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части (главе, параграфе) присутствует обоснование, почему эта часть рассматривается в рамках данной темы

Сроки	Работа сдана с опозданием (более 3-х дней задержки)	Работа сдана с опозданием (более 2-х дней задержки).	Работа сдана в срок (либо с опозданием в 1 день)	Работа сдана с соблюдением всех сроков
Самостоятельность в работе	Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована из сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует.	Автор недостаточно хорошо ориентируется в тематике, путается в изложении содержания. Слишком большие отрывки (более двух абзацев) переписаны из источников.	Автор работы делает выводы. Автор не всегда обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы.	Автор работы делает самостоятельные выводы. Автор четко, обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы, свободно ориентируется в терминологии, используемой в дипломной работе (дипломного проекта)
Практическая (профессиональная) значимость	Результаты исследовательской деятельности не имеют практической значимости	Явная практическая значимость результатов исследовательской деятельности не прослеживается	Результаты исследовательской деятельности могут быть частично использованы в практической деятельности и области применения. Компетенции сформированы не полностью.	Результаты исследовательской деятельности могут быть использованы в практической деятельности и области применения, что подтверждает сформированность компетенций
Оформление работы	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная дипломная работа (дипломный проект) имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.

Литература	Автор совсем не ориентируется в тематике, не может назвать и кратко изложить содержание используемых книг. Изучено менее 3 источников	Изучено менее 10 источников. Автор слабо ориентируется в тематике, путается в содержании используемых книг.	Изучено от 10 до 20 источников. Автор ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг	Количество источников 20 и более. Все они использованы в работе. Студент легко ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг
Защита работы	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом затрудняется в ответах на вопросы членов ГАК. Допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования. Защита, по мнению членов комиссии, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал. Защита прошла, по мнению комиссии, хорошо (оценивается логика изложения, уместность использования наглядности, владение терминологией и др.).	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы. Использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др. Защита прошла успешно с точки зрения комиссии (оценивается логика изложения, уместность использования наглядности, владение терминологией и др.).

Оценка работы	Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает непонимание содержательных основ исследования и неумение применять полученные знания на практике, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки, в теоретическом обосновании, которые не может исправить даже с помощью членов комиссии, практическая часть дипломной работы (дипломного проекта) не выполнена. Выпускник продемонстрировал освоение ОК и ПК менее 70%	Оценка «3» ставится, если студент на низком уровне владеет методологическим аппаратом исследования, допускает неточности при формулировке теоретических положений дипломной работы (дипломного проекта), материал излагается не связно, практическая часть дипломной работы (дипломного проекта) выполнена некачественно. Выпускник продемонстрировал освоение ОК и ПК на 70-79%	Оценка «4» ставится, если студент на достаточно высоком уровне овладел методологическим аппаратом исследования, осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения. Выпускник продемонстрировал освоение ОК и ПК на 80-89%	Оценка «5» ставится, если студент на высоком уровне владеет методологическим аппаратом исследования, осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть дипломной работы (дипломного проекта) выполнена качественно и на высоком уровне. Выпускник продемонстрировал освоение ОК и ПК на 90-100%
---------------	--	--	---	---

Порядок оценки защиты выпускной квалификационной работы.

Оценка защиты дипломной работы (дипломного проекта) проводится на основе сводной содержательно-компетентностной матрицы дипломной работы (дипломного проекта).

Сводная содержательно-компетентностная матрица оценки защиты дипломной работы (дипломного проекта).

Наименование объектов контроля и оценки		Оценка выполнения работ (положительная -1, отрицательная – 0)
Профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	
