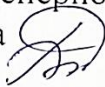


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Псковский государственный университет»  
ФИЛИАЛ  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Псковский государственный университет»  
в г. Великие Луки Псковской области

Инженерно-экономический факультет

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерно-экономического  
факультета



Н.С.Баннова

«18» апреля 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ПсковГУ



С.А. Катченков

«18» апреля 2023 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Направление подготовки** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

**Профиль ОПОП ВО**


«Технология машиностроения»

**Квалификация выпускника** бакалавр

Великие Луки  
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры Технологии машиностроения, протокол № 9 от 11 апреля 2025 г.

Зав. кафедрой технологии машиностроения  
(наименование кафедры)

 (С. А. Катченков)  
(подпись)

« 13 » апреля 2025 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	4
2. Структура государственной итоговой аттестации .....	4
3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена.....	5
3.1. Форма проведения государственного экзамена .....	5
3.2. Содержание государственного экзамена .....	5
3.2.1. Перечень вопросов для сдачи государственного экзамена .....	6
3.3 Порядок проведения государственного экзамена.....	11
3.4. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену.....	12
3.4.1. Рекомендуемая литература в т.ч. из ЭБС.....	12
3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена .....	15
4. Требования к выпускным квалификационным работам .....	16
5. Фонд оценочных средств.....	17
5.1. Фонд оценочных средств государственного экзамена .....	17
5.2. Фонд оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы.....	22
6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	26

## **1. Пояснительная записка**

**1.1.** Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» определяет цель, задачи, структуру, содержание, порядок государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки государственных экзаменов и защиты выпускной квалификационной работы. Порядок проведения государственной итоговой аттестации (далее -ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями) регламентируются Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённый приказом ПсковГУ от 27.05.2020 №261.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

**1.2.** Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1044 с оценкой степени указанного соответствия.

**1.3.** Задачи государственной итоговой аттестации:

– оценить готовность выпускника к следующим видам профессиональной деятельности: 28 Производство машин и оборудования (в сферах разработки проектов промышленных процессов и производств; разработки конструкторской, технологической и технической документации); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения);

– оценить готовность выпускника решать следующие профессиональные задачи: производственно-технологические и проектно- конструкторские;

– выявить уровень сформированности у выпускника результатов освоения ОПОП и определить соответствия подготовки выпускника задачам его профессиональной деятельности.

## **2. Структура государственной итоговой аттестации**

**2.1** Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль – «Технология машиностроения», проводится в следующих формах государственных аттестационных испытаний:

- государственного междисциплинарного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы в виде: ВКР бакалавра(бакалаврская работа).

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» входят:

- Б3.01. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Б3.02. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2.2 Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «неудовлетворительно» означает не прохождение государственного аттестационного испытания.

### **3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена**

#### **3.1. Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен для ОПОП ВО по ФГОС ВО направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств проводится в форме устного экзамена.

#### **3.2. Содержание государственного экзамена**

Государственный междисциплинарный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников к решению профессиональных задач.

В состав государственного экзамена по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств включены обязательные дисциплины профиля «Технология машиностроения» результаты освоения, которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника:

- Основы технологии машиностроения;
- Технология машиностроения;
- Технологические процессы в машиностроении;
- Металлорежущие станки и приводы технологического оборудования;
- Процессы формообразования и инструменты;
- Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения;
- Технология конструкционных материалов и материаловедение;
- Технологическая оснастка;

### 3.2.1. Перечень вопросов для сдачи государственного экзамена

На государственном экзамене используются экзаменационные билеты, которые представляют собой комплексное задание и содержат семь вопросов.

В комплексном задании предлагается чертеж детали, назначается годовая программа выпуска.

Требуется:

- сформулировать технические требования, предъявляемые к детали;
- определить тип производства;
- разработать маршрутный технологический процесс изготовления детали для данного типа производства;
- представить техпроцесс в виде технологических эскизов с указанием теоретической схемы базирования, обрабатываемых поверхностей, выдерживаемых размеров;
- для каждой технологической операции подобрать оборудование, режущий, вспомогательный и контрольно-измерительный инструменты;
- на одну из поверхностей рассчитать припуски расчетно-аналитическим методом;
- на одну из технологических операций рассчитать режимы обработки, произвести техническое нормирование, предложить схему установочно-зажимного приспособления и рассчитать требуемое усилие закрепления заготовки.

Могут быть представлены детали – вал, шпиндель, вал-шестерня, блокшестерен, защелка, обойма, тяга, золотник, хомут, корпус, кронштейн, рычаг запирающий, наконечник, стакан.

Варианты материалов: сталь 40Х, сталь 45, сталь 35, сталь 40Х, сталь 20

Вопрос 1. По чертежу детали сформулируйте основные требования точности размеров, формы, взаимного расположения поверхностей и качества поверхностного слоя. (Вопрос для всех билетов, к билету прикладывается чертеж детали с указанием марки материала из выше приведенного списка).

Вопрос 2.

2.1 Определите точность процесса обработки и возможный процент брака при тонком точении шейки вала  $d=25-0,033$ мм. Наметьте пути снижения брака на данной операции. Измерения деталей выборки ( $N=50$ ) показали, что рассеивание размеров подчиняется нормальному закону распределения с параметрами по данным выборки  $d=24,990$ мм и  $S=0,005$ мм ( $d$  – средний размер деталей выборки,  $S$  – среднее квадратическое отклонение их размеров).

2.2 Напишите зависимость для аналитического определения минимального промежуточного припуска, дайте краткую характеристику ее составляющих. Определите значения промежуточных припусков и расчетные (минимальные) размеры обрабатываемой поверхности  $D=70^{-0,046}$ мм, которая обрабатывается на токарно-револьверном станке за три перехода (см. таблицу). Заготовка-отливка, полученная литьем в форму, изготовленную ручной формовкой по деревянной модели. Заготовка закрепляется в 3-х кулачковом самоцентрирующемся патроне.

## 2.3

Технологические переходы	Элементы припуска, мкм				Допуск к Т <sub>мкм</sub>	Z <sub>imin</sub>	Расчет , размер (min)
	R <sub>zi-1</sub>	H <sub>i-1</sub> (T)	ρ <sub>i-1</sub>	ε <sub>i</sub>			
Наружная поверхность вращения Ø70-0,46							
Заготовка-отливка		600	175		1500		
Черновое точение (h14)	250	240	-	300	740		
Получистовое точение (h11)	100	100	-	-	190		
Чистовое точение (h8)	25	25	-	-	46		

2.4 Типы производства, краткая характеристика. Способы определения типа производства.

2.5 Приведите два варианта маршрута обработки шейки вала-шестерни  $D=\Phi 25^{0,02}_{-0,04}(f7)$ ,  $R_a=0,8$

2.6 Порядок назначения режимов резания. Расчет режимов резания.

2.7 Приведите правила выбора черновых и чистовых технологических баз.

2.8 Центрование заготовок валов. Приведите анализ и краткую характеристику.

2.9 Шлифование валов. Приведите схемы и краткую характеристику.

2.10 Приведите анализ технологичности конструкции золотника.

2.11 Приведите два варианта получения отверстия Ø50H7.

2.12 Сформулируйте технологические задачи по точности формы и взаимного расположения при обработке корпусных деталей. Какие основные методы базирования существуют при этом?

2.13 Дайте определения понятий: «технологическая операция», «установ», «позиция», «технологический переход», «рабочий ход» применительно к условиям механической обработки изделий.

2.14 Покажите теоретическую схему базирования и охарактеризуйте базы по лишаемым степеням свободы и по характеру проявления для случая базирования заготовки по плоскости Б и отверстиям Ø38H7 (см. рис.) и Ø15H7.

2.15 Покажите теоретическую схему базирования и охарактеризуйте базы по лишаемым степеням свободы и по характеру проявления для случая установки заготовки в трехкулачковом самоцентрирующем патроне с упором в торец.

2.16 Напишите и расшифруйте расчетную формулу, рассчитайте минимальные припуски на обработку отверстия Ø50H9 по всем технологическим переходам при условии его обработки по маршруту, приведенному в таблице, и с учетом указанных в ней числовых значений параметров  $R_{\alpha 9}$ ,  $h$ ,  $\Delta_{\Sigma 9}$ ,  $\epsilon$ .

Технологические операции (переходы) обработки поверхности	Элементы припуска, мкм			
	R <sub>z</sub>	h	ΔΣ	ε
Заготовка (штамповка)	600	800	-	-
Растачивание черновое	50	-	12	300
Растачивание чистовое	20	-	-	68
Растачивание тонкое	5	-	-	50

### Вопрос 3

3.1 Определите мощность резания при черновом точении поверхности вала Ø35 металлокерамическим твердым сплавом Т5К10 при следующих режимах резания:  $t=2,5$  мм;  $S=0,2$  мм/об;  $v=150$  м/мин.

3.2 Начертите эскиз режущей части резца для чистовой обработки поверхности Ø70h8.

3.3 Определите крутящий момент при сверлении отверстия Ø20 мм в заготовке из углеродистой стали  $\delta_s=750$  при  $S=0,4$  мм/об.

3.4 Выберите инструмент для обработки шлицевого участка вала, укажите основные параметры этого инструмента.

3.5 Определите режимы резания при растачивании отверстия Ø35<sup>+0,03</sup>.

3.6 Определите режимы резания при сверлении отверстия Ø20.

3.7 Напишите эмпирические формулы для определения осевой силы и момента сверления.

3.8 Определите режимы резания при токарной обработке.

3.9 Порядок назначения параметров режима резания при точении. Приведите расчетную формулу для скорости резания.

3.10 Выберите инструмент и определите режимы резания при фрезерной обработке паза шириной 5 мм.

3.11 Определите режимы фрезерования поверхности Б.

3.12 Определите режимы резания при сверлении отверстия D=8 мм.

3.13 Выберите геометрические параметры быстрорежущего сверла для сверления отверстия диаметром D=15 мм.

3.14 Назовите исходные данные, необходимые для расчета режимоврезания при токарной обработке поверхности диаметром D=20 мм.

3.15 Определите режимы обработки при точении поверхности Ø70f9.

### Вопрос 4

4.1 Определите погрешность базирования ( $\epsilon_{\delta s}$ ) для размера 5 мм выполняемого при обработке паза 12<sup>+0,3</sup>, если в качестве технологической базы приняты противоположный обрабатываемому торец заготовки, длина которой 200±0,575. Возможна ли обработка партии деталей в размер 5±0,15 на налаженном станке при такой установке заготовки?

4.2 Определите необходимую силу зажима заготовки (Q), развиваемую одним кулачком патрона из условия предотвращения проворота заготовки от действия только



составляющей силы резания  $P_z=250\text{Н}$  при токарной обработке диаметра  $D_{\text{обр}}=50\text{мм}$ .

Диаметр закрепляемой поверхности  $D_{\text{закр}}=70\text{мм}$ ; коэффициент трения между кулачками и заготовкой  $f=0,25$ ; коэффициент запаса надежности  $K=2,5$ .

4.3 Определите погрешность базирования ( $\varepsilon_{\sigma 12}$ ) для размера 12 мм, выдерживаемого при обработке шпоночного паза 5N9, если на данной операции заготовка установлена в стандартную призму с углом  $\alpha=90^\circ$  поповерхности  $\varnothing=15,3^{-0,11}$ .

4.4 Укажите возможный материал, термообработку и твердость рабочих поверхностей призмы опорной для установки заготовки при обработке паза 30x8.

4.5 Определите погрешности базирования ( $\varepsilon_{\delta 24}$ ,  $\varepsilon_{\delta 95}$ ) относительно размеров  $24^{-0,2}$  и  $\varnothing 95$ , выдерживаемых при точении в патроне канавки  $5^{+0,4}$ , если в качестве технологической опорной базы принят левый торец заготовки.

4.6 Определите необходимую силу ( $Q$ ) закрепления заготовки в тисках, если сила резания  $P=350\text{Н}$  направлена параллельно рабочим поверхностям губок тисков, т.е. перпендикулярно направлению силы  $Q$ . Коэффициент трения между поверхностями заготовки и губками тисков  $f=0,35$ ,  $K=2,5$  – коэффициент запаса надежности.

4.7 В какой системе – отверстия или вала, выполняется отверстие в кондукторной втулке? Определите допуск и отклонения отверстия кондукторной втулки под сверло  $\varnothing 5-0,2$ . Определите наибольший начальный зазор между сверлом и отверстием втулки  $S_{\text{max}}$ .

4.8 Определите необходимую силу зажима ( $Q$ ) заготовки, развиваемую одним кулачком 3—кулачкового самоцентрирующего патрона, в котором установлена заготовка при рассверливании отверстия под резьбу M48x1,5. Крутящий момент от сил резания  $M_{\text{рез}}=14,04\text{ Нм}$ ; коэффициент трения между кулачками патрона и заготовкой  $f=0,15$ ; диаметр закрепления  $D_3=60\text{ мм}$ ; коэффициент запаса надежности  $K=2,5$ . Осевую силу резания и силу тяжести заготовки не учитывайте.

4.9 Определите погрешность базирования для размеров 38, 66 и  $96^{-0,1}$  ( $\varepsilon_{\delta 38}$ ,  $\varepsilon_{\delta 66}$ ,  $\varepsilon_{\delta 96}$ ), если обработка 3-х канавок шириной 8,6 и 8, а также подрезка правого торца детали осуществляются одним блоком инструментов за один рабочий ход на одной операции.

4.10 Определите тип, материал и термообработку кондукторных втулок для сверления отверстий под резьбу M10-7H и M12-7H. Определите расстояние ( $\Delta$ ) от нижнего торца втулки до поверхности заготовки.

4.11 Определите тип, материалы и термообработку кондукторных втулок для сверления отверстий  $\varnothing 6,8\text{ мм}$  под резьбу M8. Определите расстояние ( $\Delta$ ) от нижнего торца втулки до поверхности заготовки.

4.12 Определите в общем виде необходимую силу закрепления заготовки в тисках с винтовым зажимом из условия, что сила  $P_H$  направлена на неподвижную губку, а сила  $P_V$  – вверх.

4.13 Определите погрешность базирования для размеров  $50\pm 0,2$  и  $22,5$  ( $\varepsilon_{\delta 50}$ ,  $\varepsilon_{\delta 22,5}$ ), выдерживаемых при фрезеровании паза шириной 15 мм, если установка заготовки на фрезерной операции осуществлена по цилиндрическому ( $\varnothing 38\text{ H7/g6}$ ) и срезанному ( $\varnothing 15\text{ H7/g6}$ ) пальцам и плоскости В.

4.14 Определите необходимую силу закрепления ( $Q$ ) заготовки, развиваемую одним кулачком трехкулачкового самоцентрирующего патрона, из условия неповорота заготовки под действием только составляющей силы резания  $P_z$ . Диаметр поверхности, зажимаемой в патроне  $D_3=80$ ; диаметр обточка  $D_{\text{обр}}=60$ ;  $P_z=300\text{Н}$ ; коэффициент трения

между кулачками патрона и обрабатываемой деталью  $f=0,15$ ; коэффициент запаса прочности  $K=2,5$ .

4.15 Определите погрешность базирования  $\varepsilon_{\delta 40}$  для размера 40 мм, выдерживаемого при чистовой токарной обработке левого торца заготовки, если на данной операции в качестве технологической опорной базы принят правый торец заготовки, т.е. поверхность Г.

Вопрос 5.

5.1 Фрезерные станки с ЧПУ.

5.2 Многооперационные станки.

5.3 Расточные станки.

5.4 Универсальные токарно-винторезные станки.

5.5 Протяжные станки.

5.6 Круглошлифовальные станки.

5.7 Вертикально-сверлильные станки.

5.8 Универсальные токарно-винторезные станки.

5.9 Принцип работы и основные типы зубообрабатывающих станков.

5.10 Сверлильные станки с ЧПУ.

5.11 Строгальные и долбежные станки.

5.12 Радиально-сверлильные станки.

5.13 Структура технологического процесса и операции.

5.14 Принципы наладки станков с ЧПУ для работы по управляющей программе.

5.15 Разработайте управляющую программу для обработки на токарном станке 16К20Ф3С32 с УЧПУ 2Р22 участка вала ( $\varnothing 20h6$ ;  $\varnothing 25h8$ ;  $\varnothing 30K6$ ) на длине 75мм с припуском под чистовую обработку 0,4мм на сторону. Исходные данные: заготовка-круг  $\varnothing 40$ мм.

Вопрос 6.

6.1 Сформулируйте цели создания ГПС в механообработке.

6.2 Определение «производственный процесс». Виды производственных процессов, их характеристики.

6.3 Структура токарной операции на станках с ЧПУ.

6.4 Что такое гибкий производственный модуль?

6.5 Классификация поточных линий.

6.6 Особенности организации многосерийных поточных линий.

6.7 Последовательный вид движения предметов труда в производстве  
Производственный цикл при данном виде движения.

6.8 Параллельно-последовательный вид движения предметов труда в производстве. Особенность расчета производственного цикла.

Вопрос 7. Рассчитайте себестоимость выполнения токарной операции обработки (указывается деталь по варианту), (вопрос для всех билетов) если известно:

1. Норма времени  $t_{шт.}$ =числовое значение ч.

2. Часовая ставка станочника 4-го разряда  $K_ч$ =числовое значение руб.

3. Дополнительная зарплата  $Z_d$ = числовое значение %
4. Отчисление на соц. нужды  $C_{отч}$ = числовое значение %
5. Стоимость станка  $Ц$ = числовое значение руб.
6. Установленная мощность  $N_{уст.}$ = числовое значение квт.
7. коэффициент, учитывающий доставку и монтаж станка  $K_M$ = числовое значение
8. Коэффициент, учитывающий использования электродвигателя повремени и по мощности  $K_{и}$ = числовое значение
9. Стоимость 1 квт/час 11л. энергии  $Ц_э$ = числовое значение руб.
10. Действительный годовой фонд времени работы оборудования  $F_d$ =числовое значение ч.
11. Годовые затраты на текущий ремонт станка принять в размере 3% стоимости оборудования.
12. Норма амортизации  $N_a$ = числовое значение %

### **3.3 Порядок проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников к решению профессиональных задач.

Для содействия бакалаврам в подготовке к сдаче междисциплинарного государственного экзамена по направлению проводится цикл установочных лекций. Цикл установочных лекций начинается не позднее, чем за один месяц до дня проведения междисциплинарного государственного экзамена.

Для проведения междисциплинарного государственного экзамена кафедра разрабатывает экзаменационные вопросы и задания.

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план предыдущих семестров. Государственный экзамен проводится до защиты выпускной квалификационной работы. Прием экзамена осуществляется Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), утвержденной директором филиала. В состав комиссии включают ведущих преподаватели кафедры, декан и работодатели.

Перечень вопросов разрабатывается и доводится до сведения студентов не ранее чем за четыре месяца и не позднее, чем за месяц до начала экзамена. Студентам создаются необходимые условия для подготовки, проводятся консультации в объеме 6-10 часов. На консультации доводят до сведения процедуру проведения экзамена и отвечают на вопросы студентов, возникшие при повторении разделов дисциплины. Заседание государственной экзаменационной комиссии по приёму государственного экзамена, проводимого в устной форме, осуществляется с участием не менее двух третей от состава комиссии.

При проведении государственного экзамена в устной форме обучающийся получает экзаменационный билет, содержащий вопросы, сформулированные в соответствии с утвержденной программой государственного экзамена. Экзаменационные билеты обсуждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой, подпись которого скрепляется штампом факультета.

При подготовке к ответу в устной форме обучающийся делает необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём государственной экзаменационной комиссии

листах бумаги со штампом соответствующего факультета. На подготовку к ответу, первому обучающемуся предоставляется не менее 45 минут, остальные отвечают в порядке очереди.

В процессе ответа и после его завершения члены государственной экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать обучающемуся уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена.

После завершения ответа, обучающегося на все вопросы, члены экзаменационной комиссии фиксируют в своих записях оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и предварительную результирующую оценку.

Обнаружение у обучающегося несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, любых средств передачи информации (электронных средств связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно», вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

Обучающиеся должны быть заранее предупреждены о запрете использования электронных средств связи на государственном аттестационном испытании.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает ответы каждого студента (*или его письменные ответы по билету*) и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку в соответствии с критериями, утвержденными в программе государственного экзамена.

В случае расхождения мнений членов экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка за государственный экзамен сообщается студенту, проставляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, который подписывается председателем и секретарем государственной экзаменационной комиссии

### **3.4. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену**

#### **3.4.1. Рекомендуемая литература в т.ч. из ЭБС**

##### **а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:**

Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79771.html>

Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Нормирование точности. – М.: ИНФРА-М, 2015.

Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html>

Технология конструкционных материалов. Физико-механические основы

обработки металлов резанием и металлорежущие станки : учебное пособие / В. Е. Гордиенко, А. А. Абросимова, В. И. Новиков [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0703-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74354.html>

Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512820>

Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511267>

Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04710-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511468>

Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 696 с. — ISBN 978-5-507-44786-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242990>

Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для вузов / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513836>

Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>

Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492034>

Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45503-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271247>

Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512262>

Степанов, С. Н. Оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / С. Н. Степанов, Н. Ю. Видинева, С. С. Степанов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 121 с. — ISBN 978-5-7422-5860-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83299.html>

**б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:**

Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. – СПб.: Питер, 2013.

Ершова И.Г., Евгеньева Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания по выполнению курсовой работы. – Псков: Изд-во ППИ, 2011.

Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов.

Технология сварки плавлением : учебное пособие для вузов / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01539-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/490303>

Шевельков В.В., Суханов Л.А. Металлические конструкции и сварка. Учебное пособие для студентов строительных специальностей. - Псков: Изд-во ППИ, 2009.

Основы технологии машиностроения : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Н. П. Гаар, А. Х. Рахимьянов [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7782-3357-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/91299.html>

Белов, П. С. Основы технологии машиностроения : пособие по выполнению курсовой работы / П. С. Белов, А. Е. Афанасьев. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 117 с. — ISBN 978-5-904330-11-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/31952.html>

Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1112-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/209933>

Технологические процессы в машиностроении : лабораторный практикум / составители В. М. Гончаров. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 129 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92767.html>

Технология машиностроения : вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / составители А. Е. Афанасьев [и др.]. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/29275.html>

Практикум по дисциплине «Компьютерные технологии в технологии машиностроения» для студентов направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ОПОП «Технология машиностроения» / составители Г. А. Прокопец, А. А. Прокопец, И. В. Садовая. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/117827.html>

Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 266 с. — ISBN 978-5-7782-2269-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/47718.html>

Ваганов В.М., Гринев Д.В. Технологическая оснастка. Техничко-экономические расчеты: учебное пособие. – Псков: Изд-во ППИ, 2010.

Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. —

135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512262>

Степанов, С. Н. Оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / С. Н. Степанов, Н. Ю. Видинеева, С. С. Степанов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 121 с. — ISBN 978-5-7422-5860-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83299.html>

**в) перечень информационных технологий:программное обеспечение:**

1. Антивирус Касперского
2. Программное обеспечение для архивирования файлов и папок 7-Zip.
3. Пакет MS Office.
4. Программа для просмотра, печати и корректировки документов в формате PDF: Adobe Reader
5. Программа для просмотра файлов формата DjVu – WinDjView
6. Оболочка для тестирования: MytestX.
7. Справочно - правовые системы Консультант Плюс: Версия Проф
8. Справочно - правовая система Консультант: Псковский выпуск

**г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы интернет – источники:

- Поисковые системы:
  1. [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)
  2. <http://www.rambler.ru>
  3. [www.google.ru](http://www.google.ru)
  4. <http://www.aport.ru>
- Справочно-информационные ресурсы:
  1. <http://e.lanbook.com> - ЭБС издательства «Лань»
  2. <http://www.iprbooks.ru>- ЭБС IPRbooks
  3. [www.library.ru/](http://www.library.ru/) - Научная электронная библиотека
  4. <http://polpred.com/> - Портал Обзор СМИ
  5. [Bookboon.com](http://Bookboon.com)предоставляет свободный доступ (без регистрации) к полнотекстовым электронным изданиям по различным дисциплинам для студентов вузов.
  6. <http://www.rubricon.com/> - Крупнейший энциклопедический портал
  7. [www.megabook.ru](http://www.megabook.ru) - Интернет-версии универсальной и множества отраслевых энциклопедий.

**3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена**

Для проведения государственного экзамена предоставляется учебная аудитория не менее чем на 12 посадочных мест, оборудованная учебной мебелью.

#### **4. Требования к выпускным квалификационным работам**

4.1 Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника (ов) к самостоятельной профессиональной деятельности.

4.2 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде ВКР бакалавра (бакалаврская работа). Темы выпускных квалификационных работ определяются и предлагаются кафедрой «Технология машиностроения» и должны быть связаны с решением актуальных производственных и научных проблем, теоретическими и (или) экспериментальными исследованиями.

Студенту также предоставляется возможность предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки при условии, что она удовлетворяет требованиям к выпускным работам и кафедра обладает возможностью обеспечения руководства. Темы ВКР (с указанием руководителя) утверждаются приказом директора филиала ПсковГУ до начала их выполнения.

Сроки выполнения выпускных квалификационных работ устанавливаются графиком учебного процесса на основании ФГОС и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ПсковГУ. В соответствии с государственными образовательными стандартами время, отводимое на подготовку квалификационной работы бакалавра, составляет не менее недель. ВКР бакалавров проводится в развитие ранее выполненных курсового проекта по «Технологии машиностроения» с более глубокой проработкой отдельных вопросов.

Выполнение и подготовка к защите ВКР бакалавров, проводится в завершающий период теоретического обучения в часы, выделенные для работы, и в часы, выделенные на самостоятельную и индивидуальную работу студентов по учебным дисциплинам, имеющим отношение к темам работ.

Рекомендуется знакомить студентов с темой ВКР заранее при изучении соответствующих дисциплин. При подготовке ВКР каждому студенту назначается руководитель и консультанты из числа высококвалифицированных специалистов кафедры «Технология машиностроения» и филиала ПсковГУ или сторонних организаций, предприятий, учебных заведений.

ВКР бакалавров выполняются и подготавливаются к защите после завершения теоретического обучения по соответствующим профессиональным программам и подлежат обязательному рецензированию высококвалифицированными специалистами филиала ПсковГУ или сторонних организаций, предприятий, учебных заведений.

Выпускные квалификационные работы должны быть предоставлены в виде рукописи. Выпускные работы бакалавра должны включать пояснительную записку и графическую часть. Объем графической части ВКР бакалавра – не менее 5 листов (формата А1). В пояснительной записке должны быть представлены технологический, конструкторский и исследовательский (по необходимости) разделы, технико-экономическое обоснование, разработка мероприятий по обеспечению жизнедеятельности и экологии, вопросы организации производства.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню знаний, полученных выпускником в объеме, предусмотренном учебным планом. Этапы выполнения выпускной



квалификационной работы, условия допуска студента к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите приведены в методических указаниях. Фонд оценочных средств (ФОС) государственной итоговой аттестации ФОС государственной итоговой аттестации состоит из открытой и закрытой частей. Открытая часть ФОС государственной итоговой аттестации представлена в данном разделе программы государственной итоговой аттестации и включает в себя:

-перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы;

. описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания;

. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

. методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Закрытая часть ФОС государственной итоговой аттестации разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённым приказом ректора от 27.12.2017 № 450 и является отдельным приложением к программе ГИА.

## **5. Фонд оценочных средств**

### **5.1. Фонд оценочных средств государственного экзамена**

5.1.1 В ходе государственного экзамена проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

Универсальных:

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

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах);

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и

профессиональной сферах;

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональных:

ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-2 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;

ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Профессиональных:

ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств;

ПК-2 Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства, проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-3 Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств;

ПК-4 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, алгоритмов, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации.

5.1.2 Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе.

5.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена  
Комплексное задание включает 6 вопросов.

Пример экзаменационного билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Псковский государственный университет»**  
Филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Псковский государственный университет»  
в г. Великие Луки Псковской области

#### **Кафедра технологии машиностроения**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан инженерно-экономического  
факультета \_\_\_\_\_ Н.С. Баннова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
государственного экзамена по направлению  
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечения машиностроительных производств»  
Профиль подготовки «Технология машиностроения»

Деталь – вал, сталь 40Х

**Вопрос 1.** По чертежу детали сформулируйте основные требования по точности размеров, формы, взаимного расположения поверхностей и качества поверхностного слоя.

**Вопрос 2.** Определите точность процесса обработки и возможный процент брака при тонком точении шейки вала  $d=25-0,033$ мм. Наметьте пути снижения брака на данной операции.

Измерения деталей выборки ( $N=50$ ) показали, что рассеивание размеров подчиняется нормальному закону распределения с параметрами по данным выборки  $d=24,990$ мм и  $S=0,005$ мм ( $d$  – средний размер деталей выборки,  $S$  – среднее квадратическое отклонение их размеров).

**Вопрос 3.** Определите мощность резания при черновом точении поверхности вала  $\varnothing 35$  металллокерамическим твердым сплавом Т5К10 при следующих режимах резания:  $t=2,5$  мм;  $S=0,2$  мм/об;  $v=150$  м/мин.

**Вопрос 4.** Определите погрешность базирования ( $\epsilon_{\delta s}$ ) для размера 5 мм выполняемого при обработке паза  $12^{+0,3}$ , если в качестве технологической базы приняты противоположный обрабатываемому торец заготовки, длина которой  $200 \pm 0,575$ .

Возможна ли обработка партии деталей в размер  $5 \pm 0,15$  на налаженном станке при такой установке заготовки?

**Вопрос 5.** Разработайте управляющую программу для обработки на токарном станке 16К20Ф3С32 с УЧПУ 2Р22 участка вала ( $\varnothing 20h6$ ;  $\varnothing 25h8$ ;  $\varnothing 30K6$ ) на длине 75мм с припуском под чистовую обработку 0,4мм на сторону. Исходные данные: заготовка-круг  $\varnothing 40$ мм.

**Вопрос 6.** Сформулируйте цели создания ГПС в механообработке.

**Вопрос 7.** Рассчитайте себестоимость выполнения токарной операции обработки вала, если известно:

- 1 Норма времени  $t_{шт.} = 0,8$  ч.
- 2 Часовая ставка станочника 4-го разряда  $K_ч = 1,94$  руб.
- 3 Дополнительная зарплата  $Z_д = 8\%$
- 4 Отчисление на соц. нужды  $C_{отч} = 38,5\%$
- 5 Стоимость станка  $Ц = 3800$  руб.
- 6 Установленная мощность  $N_{уст.} = 10$  квт.
- 7 Коэффициент, учитывающий доставку и монтаж станка  $K_м = 1,1$ .
- 8 Коэффициент, учитывающий использования электродвигателя по времени и по мощности  $K_и = 0,6$
- 9 Стоимость 1 квт/час 20л. энергии  $Ц_э = 0,28$  руб.
- 10 Действительный годовой фонд времени работы оборудования  $F_д = 3900$  ч.
- 11 Годовые затраты на текущий ремонт станка принять в размере 3% стоимости оборудования
- 12 Норма амортизации  $N_а = 15\%$

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена.

Результаты сдачи экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" на основании правильности предложенных технологических решений, а также полноты ответов на предложенные вопросы.

Критерии оценки результатов экзамена.

**Оценка «отлично»** выставляется, если:

- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программно-материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если:

- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизировано и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменаторов;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменаторов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

*Грубыми считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:*

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания
- не знает формул, графиков, схем
- не знает единицы измерения и не умеет пользоваться ими
- не знает приемов решения задач, аналогичных ранее решенным.

*Негрубыми ошибками являются:*

- неточность чертежа, графика, схемы
- неточно сформулированный вопрос или пояснение при решении задачи
- пропуски или неточное написание наименования единицы измерения

*Недочетами считаются:*

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- отдельные ошибки вычислительного характера
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Студенты, не сдавшие государственный экзамен, не допускаются к выполнению ВКР.

## **5.2. Фонд оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы**

В рамках защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускниками следующих компетенций:

5.2.1. В ходе государственного экзамена проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

Универсальных:

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

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах);

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональных:

ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-2. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-4. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного

количества при наименьших затратах общественного труда;

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;

ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Профессиональных:

ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств;

ПК-2 Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства, проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-3 Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств;

ПК-4 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, алгоритмов, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации.

5.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе.

Оценивание форсированности компетенций выпускника осуществляется: .

- Государственной экзаменационной комиссией (в процессе защиты ВКР).

-Рецензентом (рецензент оценивает качество выполнения ВКР поопределённым критериям, отмечает достоинства и недостатки работы); .

-Руководителем ВКР (в отзыве; оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки).

При оценивании форсированности компетенций по освоению ОПОПиспользуется, как правило, традиционная шкала. Для каждого оценочного средства определены унифицированные критерии оценивания и их соответствие традиционной шкале. При необходимости допускается использование балльной шкалы.

При оценивании защиты выпускной квалификационной работы государственной экзаменационной комиссией учитываются результаты проверки ВКР на объем заимствования («анти плагиат»).

По результатам ИГА Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выдаче диплома о высшем образовании государственного образца и присвоении выпускнику квалификации по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» – квалификации бакалавра.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе членов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Все заседания ГЭК оформляются протоколами. По результатам ИГА Государственная экзаменационная комиссия представляет рекомендации для поступления выпускников в магистратуру.

ГЭК может внести дополнительные определения:

- о выдаче диплома с отличием;
- о рекомендации по внедрению результатов работы в производство.

5.2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Примерные варианты тем ВКР:

- «Проектирование технологического процесса изготовления детали с применением станков с ЧПУ».
- «Усовершенствование технологического процесса изготовления детали с применением многооперационных станков».
- «Участок механической обработки детали типа «Колесо».
- «Модернизация участка механической обработки детали типа «Корпус».
- «Реконструкция участка механической обработки детали типа «Крышка».
- «Проектирование участка механической обработки детали типа «Вал распределительный».
- «Автоматизированный участок механической обработки детали типа «Рычаг».
- «Роботизированный комплекс для обработки детали типа «Поршень».
- «Участок групповой обработки деталей типа «Вал».
- «Разработка эффективного технологического процесса механической обработки детали типа «Шатун» на базе критического анализа, действующего в производстве».
- «Проектирование комплекта средств технологического оснащения для операций механической обработки детали типа «Корпус цилиндра гидравлического».
- «Модернизация конструкции стенда для испытания насоса высокого давления третьей ступени».
- «Исследование влияния внешнего вибрационного воздействия на инструмент при точении металла резцом на эффективность протекания процесса и на характеристики обработанного поверхностного слоя».

5.2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

Пример шкалы оценивания выпускной квалификационной работы. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно",

"неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Критерии оценки ВКР Оценка 5 (отлично) ставится при условиях:

- выполнения ВКР в соответствии с заданием без ошибок и недочетов;
- пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно;
- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД;
- выпускник показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, умеет аргументировать свои ответы, умеет найти связь между материалами



смежных предметов;

- при оценках в отзыве руководителя «5 (отлично)» и рецензии не ниже «4 (хорошо)».

Оценка 4 (хорошо) ставится при условиях:

- выполнения ВКР в соответствии с дипломным заданием без ошибок и наличием не более 3-4 недочетов;

- пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно;

- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД наличием не более 3-4 недочетов;

- выпускник показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, но допускает одну-две негрубые ошибки или недочета, делает несущественные пропуски при изложении материала;

- при оценках в отзыве руководителя не ниже «4 (хорошо)» и рецензии не ниже «3 (удовлетворительно)».

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится при защите проекта:

- выполненного в соответствии с дипломным заданием с негрубыми ошибками;

- пояснительная записка выполнена аккуратно, с наличием одной грубой ошибки и двух недочетов;

- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно при наличии 2-3 недочетов;

- выпускник показывает знание и понимание основного материала программы, но в усвоении материала имеются пробелы;

- излагает материал упрощенно, с негрубыми ошибками и затруднениями;

- при оценках в рецензии и отзыве руководителя не ниже «3 (удовлетворительно)».

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится при защите проекта:

- выполненного не в соответствии с дипломным заданием, с грубыми ошибками.

Грубыми считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины;

- не может применять на практике полученные знания;

- не знает формул, графиков, схем;

- не знает единицы измерения и не умеет пользоваться ими;

- не знает приемов решения задач, аналогичных ранее решенным. Негрубыми ошибками являются

- неточность чертежа, графика, схемы;

- неточно сформулированный вопрос или пояснение при решении;

- пропуски или неточное написание наименования единиц измерения.

Недочетами считаются

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;

- отдельные ошибки вычислительного характера;

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Пример шкалы оценивания выпускной квалификационной работы.

**Оценка «отлично»** выставляется, если в ВКР:

Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-

методологическое обоснование ВКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст ВКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если в ВКР:

Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст ВКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если в ВКР: Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте ВКР имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если в ВКР:

Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст ВКР не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

#### **6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом их психофизического развития, индивидуальных особенностей и состояния здоровья в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУВО «Псковский государственный университет», утверждённое приказом ПсковГУ от 02.10.2020 №474.

**Разработчики:**

Филиал ПсковГУ, директор филиала ПсковГУ  
заведующий кафедрой «Технологии машиностроения»  
профессор, доктор технических наук

С.А. Катченков

Филиал ПсковГУ, декан инженерно-экономического  
факультета, доцент, кандидат экономических наук

Н.С. Баннова

**Эксперты:**

ООО «ВЕЛМАШ-Сервис», директор по производству

А.В. Романов

ЗАО «Опытный завод Микрон»,  
технический директор - первый заместитель  
генерального директора

В.Н. Опарин