



Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании  
отделения инженерных технологий, протокол от 17 мая 2023 г. № 6

Зав. отделением инженерных технологий



Е.А. Евгеньева

(подпись)

«17» мая 2023 г.

Обновление Программы государственной итоговой аттестации (ГИА)

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры/отделения  
\_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г.

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры/отделения  
\_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г.

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры/отделения  
\_\_\_\_\_, 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 .....	5
3.3. Порядок проведения государственного экзамена .....	7
3.4. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену .....	8
3.4.1. Рекомендуемая литература в т.ч. из ЭБС .....	8
3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена .....	12
4. Требования к выпускным квалификационным работам .....	12
5. Фонд оценочных средств (ФОС) государственной итоговой аттестации .....	13
6. Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья ..	24

## **1. Пояснительная записка**

1.1. Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 15.04.05 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 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1045 с оценкой степени указанного соответствия.

1.3. Задачи государственной итоговой аттестации:

– оценить готовность выпускника к следующим видам профессиональной деятельности: 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: научно-исследовательские и проектно-конструкторские;

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

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

2.1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» проводится в форме:

- государственного междисциплинарного экзамена<sup>1</sup>
- защиты выпускной квалификационной работы в виде: ВКР магистра (магистерская диссертация).

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**

Форма проведения государственного экзамена письменная.

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

Государственный экзамен носит междисциплинарный характер, в его ходе у студентов проверяются знания по следующим дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров:

В программу экзамена включены материалы следующих дисциплин базовой части учебного плана:

- Научные основы технологии машиностроения;
- Научные исследования в машиностроении;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных;
- Компьютерная подготовка технологических процессов;
- Разработка компонентов систем автоматизированной подготовки производства;
- Оснастка для станков с ЧПУ

##### **3.2.1. Перечень вопросов для сдачи государственного экзамена**

###### **Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения»**

1. Понятие о точности в технологии машиностроения, этапах и методах её обеспечения.
2. Факторы, действующие на технологическую систему и влияющие на точность обработки. Первичные погрешности обработки.
3. Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках.
4. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса.
5. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления детали.

---

<sup>1</sup> Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

### **Дисциплина «Научные исследования в машиностроении»**

1. Методологические основы научного познания. Методология, метод, методика. Классификация методов научного познания. Законы развития техники.
2. Общенаучные методы научного познания: анализ-синтез, обобщение-абстрагирование, индукция-дедукция, аналогия-моделирование, исторический и логический методы, классификация.
3. Методы эмпирического (формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод) и теоретического познания (наблюдение, эксперимент, измерение, описание, сравнение).
4. Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые.
5. Процесс научного познания, схема процесса. Критерии истинности научного знания: рациональный принцип, принцип верификации, принцип фальсификации.

### **Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных»**

1. Планирование эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Факторы эксперимента. Матрица планирования.
2. Полный факторный эксперимент. Определение экспериментальной области факторного пространства. Выбор шага варьирования.
3. Поверхности отклика и методы их построения. Звёздные и центральные точки композиционных планов. Неполные факторные эксперименты.
4. Метод наименьших квадратов. Расчёт коэффициентов модели и проверка их статической значимости. Проверка адекватности модели.
5. Решение задач оптимизации на основе построения контурных кривых. Планирование эксперимента и обработка данных эксперимента.

### **Дисциплина «Компьютерная подготовка технологических процессов»**

1. Понятие САПР. Классификация САПР.
2. Проектирование элементов модели методом вытягивания.
3. Проектирование элементов модели методом поворота.
4. Проектирование элементов модели сдвигом контура по траектории.
5. Проектирование элементов модели методом сшивки контуров сечений.

### **Дисциплина «Разработка компонентов систем автоматизированной подготовки производства»**

1. Функции систем управления базами данных. Классификация СУБД, сравнительный анализ.
2. Реляционные базы данных. Основные объекты баз данных, понятие о нормальных формах.
3. Язык структурных запросов к базам данных SQL. Основные операторы языка. Особенности работы оператора SELECT.

4. Языки программирования. Классификация языков программирования по способу исполнения программы, назначению.
5. Основы программирования на языке С. Общая структура программы.

#### **Дисциплина « Оснастка для станков с ЧПУ»**

1. Требования, предъявляемые к приспособлениям для станков с ЧПУ.
2. Классификация систем приспособлений для станков с ЧПУ.
3. Приспособления к токарным станкам с ЧПУ.
4. Приспособления к станкам сверлильно-фрезерно-расточной группы с ЧПУ
5. Установка приспособлений на станки с ЧПУ.
6. Конструкции элементов приспособлений для станков с ЧПУ.
7. Устройства АСИ (автоматической смены инструмента) для станков различных групп.
8. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка.
9. Устройства для автоматизированной настройки инструмента на станках.
10. Вспомогательные инструменты

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

Для содействия магистрам 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 профилирующими кафедрами разрабатываются 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 ректором института. В состав комиссии включают ведущих преподавателей выпускающей кафедры. В комиссию, по согласованию, может быть включен представитель другой кафедры ВУЗа или другого учебного заведения, а также представители предприятия – потенциальных потребителей выпускников.

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.

Междисциплинарный государственный экзамен проводится в письменном виде.

В качестве задания на экзамен каждому студенту выдается билет, состоящий не менее чем из четырех вопросов

Листы бумаги для письменных ответов, проштамповываются печатью института.

По окончании подготовки студенты сдают работы комиссии на проверку.

Выход студента из аудитории во время проведения междисциплинарного государственного экзамена не допускается.

На подготовку магистрантам выделяется два часа. В процессе подготовки разрешается пользоваться всеми видами **справочной** литературы.

Результаты междисциплинарного государственного экзамена объявляются не позднее чем через один рабочий день после его проведения после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Показ экзаменационных работ для апелляций производится только в день объявления результатов.

Обсуждение и оценивание письменных ответов экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае разделения мнений между членами комиссии о вынесении той или иной оценки – поровну, выносится та оценка, которую поддержал председатель комиссии.

Каждый магистрант имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы в день объявления результатов. Листы с ответами магистрантов на государственном экзамене хранятся в течение одного года на кафедре.

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

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

В данном разделе указывается рекомендуемая литература по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен.

**Дисциплина «Компьютерная подготовка технологических процессов»**

**Перечень рекомендуемой учебной литературы**

**Основная**

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения [Текст]: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ / А. Н. Ковшов [и др.]. – М.: Академия, 2007. – 304 с: ил. — (Высшее профессиональное образование). — ISBN 978-5-7695-3003-6.

2. Кондаков, А. И., САПР технологических процессов: учеб. для вузов. — Москва : Изд. центр Академия, 2007. — 272 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование). — ISBN 978-5-7695-3338-9.

3. Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения: учебник / [В. А. Тимирязев [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2017. — 319 с.: ил. — Учебное (гриф УМО). — ISBN 978-5-94178-557-5.

### **Дополнительная**

1. Боровиков В. STATISTICA : искусство анализа данных на компьютере : для профессионалов .— Санкт-Петербург : Питер, 2001 .— 650 с. : ил. + 1 CD .— ISBN 5-318-00302-8.

2. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский [и др.]. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. — 799 с: ил. + 1 CD .— ISBN 5-94157-558-0.

### **Дисциплина «Научные исследования в машиностроении»**

#### **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

##### **Основная**

1. Никифоров, Игорь Петрович. Методология научных исследований в машиностроении : методические указания по выполнению практических работ для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / И. П. Никифоров ; Псковский государственный университет .— Псков : Издательство ПсковГУ, 2014 .— 80 с. : ил. — Учебное (без грифа). (25)

2. Мокий М. С. Методология научных исследований: учебник для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия; Государственный университет управления. — Москва: Юрайт, 2016. — 255 с.

##### **Дополнительная**

1. Воронков Ю. С. История и методология науки: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. С. Воронков, А. Н. Медведь, Ж. В. Уманская; Российский государственный гуманитарный университет.— Москва: Юрайт, 2016 .— 489 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — Учебное (гриф УМО) .— ISBN 978-5-9916-6078-5.

### **Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения»**

#### **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

##### **Основная**

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168684> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с. ISBN 5-217-03108-5.

3. Технология машиностроения: Учеб. для вузов. В 2 т. Т. 1: Основы технологии машиностроения. 2-е изд. /В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. М.: Изд-во МГТУ, 2001. – 563 с.

4. Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения: учебник / [В. А. Тимирязев [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2017 .— 319 с.: ил. — Учебное (гриф УМО) .— ISBN 978-5-94178-557-5.

3. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов. – М.: Машиностроение, 2001. – 592 с.

4. Технология машиностроения: учебное пособие для вузов : в 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения / под ред. С. Л. Мурашкина. — Москва: Высшая школа, 2003. — 278 с.

#### **Дополнительная**

1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / под ред. Дальского А. М., Косиловой А. Г. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 2001.— 910 с. (125 шт.)

2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1985. Т. 2.— 1985.— 495 с.

3. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов: в 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения / под ред. С. Л. Мурашкина.— Москва: Высш. шк., 2003.— 278 с.

4. Технология машиностроения: учеб. для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / под общ. ред. Дальского А. М. — 2-е изд., стер. — Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. — 563 с.

**Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных»**

#### **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

##### **Основная**

1. Берикашвили В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427449> (дата обращения: 05.04.2021).

2. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента / Н. Джонсон, Ф. Лион. — М.: Мир, 1981.— 520 с.

3. Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446877> (дата обращения: 05.04.2021).

##### **Дополнительная**

1. Порсев Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е. Г. Порсев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 155 с. — ISBN 978-5-7782-1461-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45415.html> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Дисциплина «Разработка компонентов систем автоматизированной подготовки производства».**

## **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

### **Основная**

1. С#. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для вузов / Т. А. Павловская. — Санкт-Петербург : Питер, 2007. — 432 с. : ил. — (Учебник для вузов). — ISBN 5-91180-174-4.

2. Технология программирования: учеб. для вузов / Г. С. Иванова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 336 с. : ил. — (Информатика в техническом университете). — ISBN 5-7038-2891-0.

3. Антонов, Игорь Вадимович. Программирование в графических средах / И. В. Антонов, Ю. В. Бруттан; Псковск. гос. политехн. ин-т, каф. информац. систем и технологий. — Псков: Изд-во ППИ, 2010. Ч.1: Разработка приложений Windows Forms: учеб. пособие. — Псков: Изд-во ППИ, 2010. — 80 с.: ил. — Учебное (без грифа). — ISBN 978-5-91116-121-7.

4. Программирование на языке высокого уровня (С#): метод. указания к лаб. работам / И. В. Антонов, Ю. В. Бруттан; Псковск. гос. политехн. ин-т. — Псков : Изд-во ППИ, 2007. — 70 с.

### **Дополнительная**

1. С# и платформа.NET / Э. Троелсен. — Санкт-Петербург: Питер, 2007. — 796 с. : ил. — (Библиотека программиста). — ISBN 5-318-00750-3. — ISBN 978-5-318-00750-7.

2. Программирование в графических средах / И. В. Антонов, Ю. В. Бруттан; Псковск. гос. политехн. ин-т, каф. информац. систем и технологий. — Псков : Изд-во ППИ, 2010. Ч.1: Разработка приложений Windows Forms: учеб. пособие. — Псков : Изд-во ППИ, 2010. — 80 с. : ил. — Учебное (без грифа). — ISBN 978-5-91116-121-7.

3. Основы проектирования реляционных баз данных: учеб. пособие для вузов / В. Е. Туманов. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 420 с.: ил. — (Основы информационных технологий). — ISBN 978-5-9556-0111-3. — ISBN 978-5-94774-713-3.

## **Дисциплина « Оснастка для станков с ЧПУ»**

### **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

#### **Основная**

1. Андреев Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / Г. Н. Андреев; под ред. Ю. М. Соломенцева. — 3-е изд., стер. — Москва: Высшая школа, 2001. — 415 с.

2. Балла О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2655-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97677> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47718.html> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Дополнительная**

1. Григорьев, С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ [Текст]: [справочник] / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов; ред. А. Р. Маслов. — М.: Машиностроение, 2006. — 544 с.: ил. — (Б-ка инструментальщика). — ISBN 5-217-03363-0.

2. Кузнецов, Юрий Иннокентьевич. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1990 .— 510 с. : ил. — Справочное .— ISBN 5-217-01114-9.

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

Специальное материальное обеспечение кроме аудитории с посадочными местами не требуется.

## **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 магистра (магистерская диссертация).

Темы выпускных квалификационных работ определяются и предлагаются отделением инженерных технологий и должны быть связаны с решением актуальных производственных и научных проблем, теоретическими и (или) экспериментальными исследованиями.

Темы ВКР (с указанием руководителя) утверждаются приказом ректора 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 магистра, составляет не менее 6 недель.

Выполнение и подготовка к защите ВКР магистров 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.

ВКР магистров выполняются и подготавливаются к защите после завершения теоретического обучения по соответствующим профессиональным программам и подлежат обязательному рецензированию высококвалифицированными специалистами ПсковГУ (кроме специалистов выпускающей кафедры) или сторонних организаций, предприятий, учебных заведений.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается отделением и ежегодно утверждается на ее заседании.

Магистранту предоставляется право предложить собственную тему выпускной квалификационной работы при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

После выбора темы выпускной квалификационной работы магистрант подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой разрешить ее написание.

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: Шкуркин В. В., Дмитриев С. И., Евгеньева Е.А. Магистерская диссертация. Учебно-методическое пособие для студентов-магистрантов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – Псков: Издательство ПсковГУ, 2016. – 32 с.

## **5. 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.

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

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

Универсальных:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональных:

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований;

ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;

ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

Профессиональных:

ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических и конструкторских параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач;

ПК-2. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих производственных и технологических процессов с

использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации и диагностики, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПК-4. Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем с использованием современных технологий проведения научных исследований.

ПК-5. Способен разрабатывать и внедрять эффективные гибридные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку для гибридных технологий под задачи производства.

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

#### **Примерный перечень вопросов для государственного экзамена**

1. Планирование эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Факторы эксперимента. Матрица планирования.
2. Полный факторный эксперимент. Определение экспериментальной области факторного пространства. Выбор шага варьирования.
3. Поверхности отклика и методы их построения. Звёздные и центральные точки композиционных планов. Неполные факторные эксперименты.
4. Метод наименьших квадратов. Расчёт коэффициентов модели и проверка их статической значимости. Проверка адекватности модели.
5. Решение задач оптимизации на основе построения контурных кривых. Планирование эксперимента и обработка данных эксперимента.
6. Методологические основы научного познания. Методология, метод, методика. Классификация методов научного познания. Законы развития техники.
7. Общенаучные методы научного познания: анализ-синтез, обобщение-абстрагирование, индукция-дедукция, аналогия-моделирование, исторический и логический методы, классификация.
8. Методы эмпирического (формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод) и теоретического познания (наблюдение, эксперимент, измерение, описание, сравнение).

9. Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые.
10. Процесс научного познания, схема процесса. Критерии истинности научного знания: рациональный принцип, принцип верификации, принцип фальсификации.
11. Понятие о точности в технологии машиностроения, этапах и методах её обеспечения.
12. Факторы, действующие на технологическую систему и влияющие на точность обработки. Первичные погрешности обработки.
13. Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках.
14. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса.
15. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления детали.
16. Понятие САПР. Классификация САПР.
17. Проектирование элементов модели методом вытягивания.
18. Проектирование элементов модели методом поворота.
19. Проектирование элементов модели сдвигом контура по траектории.
20. Проектирование элементов модели методом сшивки контуров сечений.
21. Функции систем управления базами данных. Классификация СУБД, сравнительный анализ.
22. Реляционные базы данных. Основные объекты баз данных, понятие о нормальных формах.
23. Язык структурных запросов к базам данных SQL. Основные операторы языка. Особенности работы оператора SELECT.
24. Языки программирования. Классификация языков программирования по способу исполнения программы, назначению.
25. Основы программирования на языке С. Общая структура программы.
26. Требования, предъявляемые к приспособлениям для станков с ЧПУ.
27. Классификация систем приспособлений для станков с ЧПУ.
28. Приспособления к токарным станкам с ЧПУ.
29. Приспособления к станкам сверлильно-фрезерно-расточной группы с ЧПУ
30. Установка приспособлений на станки с ЧПУ.
31. Конструкции элементов приспособлений для станков с ЧПУ.
32. Устройства АСИ (автоматической смены инструмента) для станков различных групп.
33. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка.
34. Устройства для автоматизированной настройки инструмента на станках.
35. Вспомогательные инструменты

### **Примеры экзаменационных билетов**

#### **БИЛЕТ №1**

1. Планирование эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Факторы эксперимента. Матрица планирования.
2. Язык структурных запросов к базам данных SQL. Основные операторы языка. Особенности работы оператора SELECT.
3. Конструкции элементов приспособлений для станков с ЧПУ.
4. Понятие о точности в технологии машиностроения, этапах и методах её обеспечения.

## БИЛЕТ №2

1. Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые.
2. Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках.
3. Реляционные базы данных. Основные объекты баз данных, понятие о нормальных формах.
4. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка.

5.1.4. 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 программного 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;
- 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:

- задание выполнено с грубыми ошибками;
  - 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 единиц 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**

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

Универсальных:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональных:

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований;

ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;

ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;

Профессиональных:

ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических и конструкторских параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач;

ПК-2. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации и диагностики, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПК-4. Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем с использованием современных технологий проведения научных исследований

ПК-5. Способен разрабатывать и внедрять эффективные гибридные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку для гибридных технологий под задачи производства.

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 сформированности компетенций выпускника осуществляется:

- Государственной экзаменационной комиссией (в процессе защиты ВКР).
- Рецензентом (рецензент оценивает качество выполнения ВКР по определённым критериям, отмечает достоинства и недостатки работы);
- Руководителем ВКР (в отзыве; оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки).

При оценивании сформированности компетенций по освоению ОПОП используется, 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 («антиплагиат»).

По результатам ИГА Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выдаче диплома о высшем образовании государственного образца и присвоении выпускнику квалификации по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» – квалификации магистра.

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 аспирантуру.

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**

Примерная тематика выпускных квалификационных работ в соответствии с видами профессиональной деятельности выпускника, перечисленными в ОПОП:

- исследование размерных параметров работы машин, станков, механизмов, узлов машин;
- исследование влияния технологических факторов обработки на качество деталей;
- исследование эксплуатационных характеристик деталей и узлов машин;
- совершенствование управления процессом достижения требуемой точности обработки деталей;
- компьютерное моделирование технологических процессов изготовления деталей машин;
- исследование и определение эффективности новых технологических процессов изготовления деталей или сборки изделий;
- исследование новых прогрессивных методов обработки заготовок.

Приведённый перечень не ограничивает состав тем только изделиями машиностроения, помимо них могут быть изделия приборостроения, электронной и медицинской промышленности, строительного производства, предметы быта и т.д.

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.

### Пример шкалы оценивания выпускной квалификационной работы

Оценка	Критерии оценки
Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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 работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

#### Пример оценочной матрицы члена ГЭК

№	Показатели оценки ВКР	Оценка «5», «4», «3», «2»
<b>Критерии оценки ВКР</b>		
1	Степень раскрытия актуальности тематики работы	
2	Степень раскрытия и соответствие темы ВКР	
3	Корректность постановки задачи исследования и разработки	
4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений	
5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов	
6	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий	
7	Соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО	
8	Современный уровень выполнения	
9	Оригинальность и новизна полученных результатов	
10	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов	
11	Объем и качество выполнения графического материала	
12	Качество защиты	

13	Уровень ответов	
14	Оценка руководителя	
15	Оценка рецензента	
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>		

## 6. Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

6.1. 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 пп.6.1 – 6.5 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённого приказом от 27.05.2020 № 261.

### Разработчики:

ФГБОУ ВО ПсковГУ,  
доцент отделения инженерных  
технологий, к.т.н., доцент

С.И. Дмитриев

ФГБОУ ВО ПсковГУ,  
старший преп. отделения инженерных  
технологий

Е.А. Евгеньева

### Эксперты:

Директор ООО «МетроПромМаш»



А.С. Мудров

Директор ООО «ИнструментСервис»



Н.П. Горбатенков