

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет инженерных и строительных технологий**

СОГЛАСОВАНО


Декан факультета инженерных  
и строительных технологий

 Н.И. Кужанова

« 26 » 09 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и международной деятельности

 М.Ю. Махотаева

« 28 » 09 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ, В Т.Ч.  
ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЭКЗАМЕНА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ»**

**Б3.Б.01**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

**Магистерская программа «Технология машиностроения»**


**Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная**

**Квалификация выпускника – магистр**

**Псков  
2017**

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Технология машиностроения», протокол № 01 от 30.08.2016 г.

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»



(подпись)

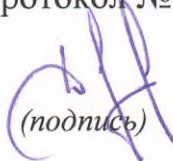
С.И. Дмитриев

30.08.2016 г.

В связи с переименованием Псковского государственного университета. Основание: приказ ректора от 28.04.2016, №135:  
на 2016 / 2017 учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры «Технология машиностроения» протокол № 01 от 30.08.2017 г.

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»



(подпись)

С.И. Дмитриев

30.08.2017 г.

В связи с вступлением в силу с 01.09.2017 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,  
на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры «Технология машиностроения» протокол № 1 от 26.09.2017 г.

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»



(подпись)

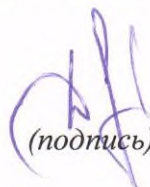
С.И. Дмитриев

26.09.2017 г.

В связи с внесением изменений в локальные нормативные акты, утвержденных приказом ректора от 30.11.2017 № 392, в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,  
на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры «Технология машиностроения», протокол № 4 от 26.12.2017 г.

Зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»



(подпись)

С.И. Дмитриев

26.12.2017 г.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации .....	4
1.2. Место государственной итоговой аттестации в структуре учебного плана .....	6
2. Структура государственной итоговой аттестации.....	6
3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена .....	6
3.1. Форма проведения государственного экзамена .....	6
3.2. Содержание государственного экзамена .....	7
3.2.1. Перечень вопросов для сдачи государственного экзамена.....	7
3.3. Порядок проведения государственного экзамена.....	8
3.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	9
3.4.1. Рекомендуемая литература .....	9
3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена .....	11
4. Требования к выпускным квалификационным работам .....	11
4.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника.....	11
4.2. Вид и задачи выпускной квалификационной работы .....	13
5. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации .....	15
5.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе государственной итоговой аттестации .....	15
5.2. Фонд оценочных средств государственного экзамена.....	20
5.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения профессиональных компетенций .....	20
5.2.2. Описание шкалы оценивания ответа на государственном экзамене (пример шкалы оценивания ответа) .....	22
5.2.3. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена .....	23
5.3. Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы.....	26
5.3.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе защиты выпускной квалификационной работы.....	26
5.3.2. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения профессиональных компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы .....	30
5.3.3. Порядок, критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы.....	36
5.3.4. Описание шкалы оценивания ответа в ходе защиты выпускной квалификационной работы (пример) .....	36
5.3.5. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы.....	38
6. Особенности проведение государственной итоговой аттестации инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	39

## 1. Пояснительная записка

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

### 1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение уровня подготовки выпускника к выполнению задач профессиональной деятельности и степени его соответствия требованиям ФГОС ВО от 21 ноября 2014 г. № 1485 и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

#### а) общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОК-3 – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

#### б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

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

ОПК-2 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-3 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОПК-4 – способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов.

#### в) профессиональные компетенции (ПК):

*проектно-конструкторская деятельность*

ПК-1 – способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого

обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач;

ПК-2 – способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;

ПК-3 – способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски;

ПК-4 – способность выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования.

*научно-исследовательская деятельность:*

ПК-15 – способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;

ПК-16 – способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;

ПК-17 – способностью использовать научные результаты и известные научные методы, и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение;

ПК-18 – способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;

ПК-19 – способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

## **1.2. Место государственной итоговой аттестации в структуре учебного плана**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является завершающим этапом процесса освоения студентами образовательной программы по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по магистерской программе «Технология машиностроения».

ГИА реализуется в последнем семестре обучения в течении двух недель на «Факультете инженерных и строительных технологий» кафедрой «Технология машиностроения».

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

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по магистерской программе «Технология машиностроения» проводится в следующих формах государственных аттестационных испытаний:

- междисциплинарного государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

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 проводится в форме письменного экзамена.

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

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

- Научные основы технологии машиностроения;
- Методология научных исследований в машиностроении;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных;
- Компьютерная подготовка конструкторской документации;
- Программно-аппаратное обеспечение САПР;

В зависимости от направления научной работы магистранта в программу могут включаться материалы по другим дисциплинам как базовой, так и вариативной части учебного плана.

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

**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 «Методология научных исследований в машиностроении»**

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.

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

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.

### **Дисциплина «Компьютерная подготовка конструкторской документации»**

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.

### **Дисциплина «Программно-аппаратное обеспечение САПР»**

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.

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

Для подготовки магистрантов к сдаче междисциплинарного государственного экзамена по направлению профилирующая кафедра на основе ФГОС по соответствующему направлению и программ учебных дисциплин подготавливает перечень требований к знаниям и умениям студентов. Требования обсуждаются на заседании профилирующей кафедры и утверждаются Учёным советом факультета. Перечень требований к знаниям и умениям доводится до сведения магистрантов не менее чем за три месяца до дня проведения междисциплинарного государственного экзамена.

Для содействия магистрантам 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.

Междисциплинарный государственный экзамен по направлению проводится по вариантам.

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

Листы бумаги для письменных ответов, проштамповываются печатью факультета.

Междисциплинарный государственный экзамен проводится в письменном виде.

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

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

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

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. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **3.4.1. Рекомендуемая литература**

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

**Дисциплина «Компьютерная подготовка конструкторской документации»**

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

##### **Основная**

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для ВУЗов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. – 336 с.

2. Чемоданова Т.В. Pro/Engineer: Деталь, сборка, чертеж. СПб.:БХВ – Петербург, 2003. – 560 с.

3. Степанов А. Pro/Engineer. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2001. – 622 с.

##### **Дополнительная**

1. Орлов П.И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие (кн. 1). М.: Машиностроение, 1988.– 560 с.

2. Орлов П.И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие (кн. 2). М.: Машиностроение, 1988.– 544 с.

**Дисциплина «Методология научных исследований 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. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 274 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/81D0AA80-6C26-4EC1-8AC5-5CE20B074D26](http://www.biblio-online.ru/book/81D0AA80-6C26-4EC1-8AC5-5CE20B074D26).

**Дополнительная**

1. Багдасарьян, Надежда Гегамовна. История, философия и методология науки и техники : учеб. для магистров / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общ. ред. Н. Г. Багдасарьян .— Москва : Юрайт, 2014 .— 383 с. — (Магистр) .— Учебное (гриф МО РФ) .— ISBN 978-5-9916-2526-5.

**Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения»**

**Перечень рекомендуемой учебной литературы**

**Основная**

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / [В. А. Тимирязев [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 378 с.

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

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. Основы технологии машиностроения. /Под ред. Корсакова В.С., М.: Машиностроение, 1977. – 416 с.

2. Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. А. Маталин. — Изд. 2-е, испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 512 с. (25)

3. Афонькин М.Г., Магницкая М.В. Производство заготовок в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1987. – 256 с.

4. Технологические процессы в машиностроении: Учебное пособие/ Н.П. Солнышкин, А.Б. Чижевский, С.И. Дмитриев; Под общ. ред. Н.П. Солнышкина.– СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998.– 334 с.

5. Технология машиностроения. Часть I: Учеб. Пособие/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, Б.Я. Розовский, В.В. Дегтярев, А.М. Соловейчик; Под. ред. С.Л. Мурашкина. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. – 190 с.

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

### **Перечень рекомендуемой учебной литературы**

#### **Основная**

1. Лавров В.В., Спирин Н.А. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Конспект лекций (отдельные главы из учебника для вузов). - Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. - 257 с. Режим доступа : <http://window.edu.ru/resource/524/28524>

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

#### **Дополнительная**

1. Мацевич, Вячеслав Григорьевич. Планирование эксперимента : методическое пособие по курсу "Теория и техника эксперимента" / В.Г. Мацевич ; ПФ СПбГТУ .— Псков, 1993 .— 12 с. : ил. (115)

### **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**

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

### **4.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

**Областью** профессиональной деятельности выпускника по магистерской программе «Технология машиностроения» является:

- совокупность методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной

машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения;

- исследования, направленные на поддержание и развитие национальной технологической среды;

- исследования, направленные на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;

- исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, технологии ее изготовления и обеспечения качества;

- создание технологически ориентированных производственных, инструментальных и управляющих систем различного служебного назначения.

**Объектами** профессиональной деятельности выпускника по магистерской программе «Технология машиностроения» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;

- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их исследование, проектирование, освоение и внедрение;

- складские и транспортные системы машиностроительных производств;

- системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;

- средства, методы и способы, предназначенные для создания и эксплуатации станочных, инструментальных, робототехнических, информационно-измерительных, диагностических, информационных, управляющих и других технологически ориентированных систем для нужд машиностроения;

- нормативно-техническая и плановая документация, системы стандартизации и сертификации;

- средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции.

**Виды** профессиональной деятельности по магистерской программе «Технология машиностроения»:

- научно-исследовательская;

- проектно-конструкторская.

## 4.2. Вид и задачи выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы магистра.

Выпускная квалификационная работа магистра по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» является научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных диссертантом исследований (аналитических, теоретико-экспериментальных и экспериментальных) получены новые результаты, либо изложены научно обоснованные технологические, технические, экономические и другие решения, использование которых в производстве может внести определённый вклад в повышение производительности изготовления и улучшение качества выпускаемой продукции и ускорение научно-технического прогресса в машиностроении или способствовать совершенствованию образовательного процесса.

В выпускной квалификационной работе системно приводится исчерпывающая информация о выполненных магистрантом исследованиях, методических, расчётных, технологических, технических (конструкторских), организационно-экономических, экологических и других разработках.

**Основная задача** магистранта — продемонстрировать уровень своей научной квалификации, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Выпускная квалификационная работа магистра, являясь самостоятельным научным исследованием, относится к учебно-исследовательской работе и её научный уровень должен отвечать программе обучения. Выполнение её должно свидетельствовать об умении автора самостоятельно вести научный поиск, видеть профессиональные проблемы и знать наиболее общие методы и приёмы решения.

**Целями** выпускной квалификационной работы магистранта являются:

- показать уровень профессиональной и образовательной подготовки по соответствующей магистерской программе;
- показать умение изучать и обобщать материалы литературных источников в соответствующей области знаний;
- продемонстрировать способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал;
- показать умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам выполненных исследований и проектных работ.

Осуществление этих целей достигается решением конкретных задач, реализуемых в процессе работы над магистерской диссертацией, содержание которой определяется темой.

Тема выпускной квалификационной работы должна отражать современные тенденции развития машиностроения или смежных отраслей производства.

Общие требования к содержанию выпускной квалификационной работы следующие:

- быть актуальной и решать поставленную задачу;
- основу её должны составлять научные исследования;
- выполняться она должна с использованием современных методов и средств, включая информационные технологии;
- содержать новые результаты, имеющие научное, научно-методическое, теоретическое и практическое значение.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой 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 государственной итоговой аттестации

### 5.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе государственной итоговой аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (утв. приказом Минобрнауки России от «21» ноября 2014 г. № 1485) по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в ходе государственной итоговой аттестации проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

Код компетенции Содержание компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
	Государственный экзамен	Защита ВКР
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	+	+
ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;	+	+
ОК-3 – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;	+	+
ОПК-1 – способность формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;	+	+
ОПК-2 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	+	+
ОПК-3 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере;		+
ОПК-4 – способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов.		+
ПК-1 – способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию		+

<p>и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач;</p>		
<p>ПК-2 – способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;</p>		+
<p>ПК-3 – способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски;</p>	+	
<p>ПК-4 – способность выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования.</p>	+	
<p>ПК-15- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных</p>		+



методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;		
ПК-16 – способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;		+
ПК-17 – способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение;		+
ПК-18 – способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;		+
ПК-19 – способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.		+

## Планируемые результаты прохождения государственного экзамена, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции ОК-1:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– методы математического, логического, системного, эмпирического и иного формального (абстрактного) описания объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности, методы и технологии их абстрактного, в т.ч. системного, анализа и синтеза;
– уровни абстрактности описания объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b>
– применять методы построения формализованных (абстрактных) описаний объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>
– технологиями формального (абстрактного) анализа и синтеза системных объектов предметной области профессиональной деятельности.

Для компетенции ОК-2:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– основные цели, задачи и принципы морально-этического поведения при взаимодействии с коллегами по профессии;
– ключевые направления, проблемы, теории и методы использования знаний по этике в практике.
<b>Уметь:</b>
– принимать решения, касающиеся своей профессиональной деятельности, с учетом морально-этических норм и правил.
<b>Владеть:</b>
– навыками восприятия и анализа текстов, имеющих этико-правовое содержание.

Для компетенции ОК-3:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– основные принципы и законы познавательной деятельности, в т.ч. принципы самоорганизации, самообразования при проведении научных исследований.
<b>Уметь:</b>
– определять смысл, цели, задачи, ценностные характеристики своей профессиональной деятельности, в т.ч. при организации и проведении научных исследований;
– использовать свой творческий потенциал при проведении научных исследований.
<b>Владеть:</b>
– аргументированного анализа и изложения материалов научно-практических исследований в сфере профессиональной деятельности.

Для компетенции ОПК-1:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- содержание конструкторско-технологической подготовки машиностроительного

производства
<b>Уметь:</b>
- формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств,
<b>Владеть:</b>
- навыками выявления приоритетов решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

Для компетенции ОПК-2:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Уметь:</b>
- составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Владеть:</b>

Для компетенции ПК-3:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Уметь:</b>
- составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Владеть:</b>
- техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств

Для компетенции ПК-4:

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
<b>Уметь:</b>
- выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств
<b>Владеть:</b>
- способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств,

## 5.2. Фонд оценочных средств государственного экзамена

### 5.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения профессиональных компетенций

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания сформированности компетенции			
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)
1	2	3	4	5	6
<p><b>ПК-3</b> – способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски;</p>	<p><b>Знать:</b> принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>затрудняется сформулировать (не знает) основные принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>формулирует основные (но не в полном объеме) принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>формулирует (с небольшими ошибками) принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>без ошибок формулирует принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>
	<p><b>Уметь:</b> составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>не демонстрирует основные умения составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения; составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>демонстрирует умения в стандартных ситуациях составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;</p>	<p>свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;</p>
	<p><b>Владеть:</b> техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-</p>	<p>не владеет основными техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-</p>	<p>владеет основными техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-</p>	<p>уверенно владеет основными техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-</p>	<p>свободно владеет техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-</p>

	стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств	стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств	стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, но допускает ошибки;	эффективности проектируемых машиностроительных производств, но допускает незначительные ошибки	эффективности проектируемых машиностроительных производств
<b>ПК-4</b> – способность выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования.	<b>Знать</b> элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	затрудняется сформулировать (не знает элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	формулирует основные (но не в полном объеме) элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	формулирует (с небольшими ошибками) элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	без ошибок формулирует элементы, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
	<b>Уметь</b> - выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	не демонстрирует основные умения выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	демонстрирует умения в стандартных ситуациях выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств
	<b>Владеть:</b> - способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	Не владеет способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств	владеет способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, но допускает ошибки;	уверенно владеет способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств

### **5.2.2. Описание шкалы оценивания ответа на государственном экзамене (пример шкалы оценивания ответа)**

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;
- 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 искажившие 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.

### **5.2.3. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена**

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

Приводятся примерный перечень вопросов для государственного экзамена, а также примеры экзаменационных билетов (как правило, 2-3 примера), тестовых заданий (как правило, 5-7 примеров), контрольных заданий (как правило, 3-5 примеров), практико-ориентированных экзаменационных задач, заданий, ситуационных задач и т.п. (как правило, 3-5 примеров).

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.



## Примеры экзаменационных билетов

ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Экзаменационный билет № **11**

Госэкзамен по магистратуре

1. *Факторы, действующие на технологическую систему и влияющие на точность обработки. Первичные погрешности обработки*
2. *Проектирование элементов модели методом сшивки контуров сечений*

Заведующий кафедрой:

ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Экзаменационный билет № 12

Госэкзамен по магистратуре

1. *Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках*
2. *Реляционные базы данных. Основные объекты баз данных, понятие о нормальных формах*

Заведующий кафедрой:

### 5.3. Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы

#### 5.3.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Планируемые результаты прохождения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции ОК-1:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– методы математического, логического, системного, эмпирического и иного формального (абстрактного) описания объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности, методы и технологии их абстрактного, в т.ч. системного, анализа и синтеза;
– уровни абстрактности описания объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b>
– применять методы построения формализованных (абстрактных) описаний объектов и сущностей предметных областей профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>
– технологиями формального (абстрактного) анализа и синтеза системных объектов предметной области профессиональной деятельности.

Для компетенции ОК-2:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– основные цели, задачи и принципы морально-этического поведения при взаимодействии

с коллегами по профессии;
– ключевые направления, проблемы, теории и методы использования знаний по этике в практике.
<b>Уметь:</b>
– принимать решения, касающиеся своей профессиональной деятельности, с учетом морально-этических норм и правил.
<b>Владеть:</b>
– навыками восприятия и анализа текстов, имеющих этико-правовое содержание.

Для компетенции ОК-3:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
– основные принципы и законы познавательной деятельности, в т.ч. принципы самоорганизации, самообразования при проведении научных исследований.
<b>Уметь:</b>
– определять смысл, цели, задачи, ценностные характеристики своей профессиональной деятельности, в.т.ч. при организации и проведении научных исследований;
– использовать свой творческий потенциал при проведении научных исследований.
<b>Владеть:</b>
– аргументированного анализа и изложения материалов научно-практических исследований в сфере профессиональной деятельности.

Для компетенции ОПК-1:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- содержание конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства
<b>Уметь:</b>
- формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств,
<b>Владеть:</b>
- навыками выявления приоритетов решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

Для компетенции ОПК-2:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- принципы действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Уметь:</b>
- составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Владеть:</b>
- техническими расчетами по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств

Для компетенции ОПК-3:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- современные методы исследования
<b>Уметь:</b>

- оценивать и представлять результаты выполненной работы;
<b>Владеть:</b>
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

Для компетенции ОПК-4:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- алгоритм и методику подачи заявок на изобретения и промышленные образцы
<b>Уметь:</b>
- оценивать стоимость интеллектуальных объектов;
<b>Владеть:</b>
- способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов.

Для компетенции ПК-1:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- средства и системы инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения машиностроительного производства,
<b>Уметь:</b>
- формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей,
<b>Владеть:</b>
- способностью разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения

Для компетенции ПК-2:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры машиностроительных изделий
<b>Уметь:</b>
- разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия,
<b>Владеть:</b>
- способностью проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения

Для компетенции ПК-15:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора
<b>Уметь:</b>
- решать прикладные исследовательские задачи
<b>Владеть:</b>
- знаниями о современных методах исследования

Для компетенции ПК-16:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств
<b>Уметь:</b>
- выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований
<b>Владеть:</b>
- способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований

Для компетенции ПК-17:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем
<b>Уметь:</b>
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение
<b>Владеть:</b>
- способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем

Для компетенции ПК-18:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- способы управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности
<b>Уметь:</b>
- готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
<b>Владеть:</b>
- способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок

Для компетенции ПК-19:

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- современное оборудования и приборы
<b>Уметь:</b>
- профессионально эксплуатировать современное оборудования и приборы
<b>Владеть:</b>
- навыками профессионально эксплуатировать современное оборудования и приборы

### 5.3.2. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения профессиональных компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Компетенция	Показатели сформированности и компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания сформированности компетенции			
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)
1	2	3	4	5	6
<p><b>ПК-1</b> – способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения</p> <p>на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач;</p>	<p><b>Знать:</b> средства и системы инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения машиностроительного производства</p>	Не знает	Знает, но не в полном объеме	формулирует (с небольшими ошибками)	без ошибок формулирует
	<p><b>Уметь:</b> формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей,</p>	не демонстрирует основные умения	не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях
	<p><b>Владеть:</b> способностью разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения:</p>	Не владеет	владеет, но допускает ошибки;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет

<p><b>ПК-2</b> – способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;</p>	<p><b>Знать</b> технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры машиностроительных изделий</p>	Не знает	Знает, но не в полном объеме	формулирует (с небольшими ошибками)	без ошибок формулирует
	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия,</p>	не демонстрирует основные умения	не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях
	<p><b>Владеть:</b> способностью проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения</p>	Не владеет	владеет, но допускает ошибки;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет

<p><b>ПК-15-</b> способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;</p>	<p><b>Знать:</b> основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования,</p>	затрудняется сформулировать (не знает) основные проблемы своей предметной области	формулирует основные (но не в полном объеме) проблемы своей предметной области	формулирует (с небольшими ошибками) проблемы своей предметной области	без ошибок формулирует проблемы своей предметной области
	<p><b>Уметь:</b> ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения</p>	не демонстрирует основные умения ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения	не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях
	<p><b>Владеть умением:</b> применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;</p>	не владеет	владеет частично;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет
<p><b>ПК-16</b> – способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p>	<p><b>Знать</b> методiku математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований</p>	Не знает	Знает, но не в полном объеме	формулирует (с небольшими ошибками)	без ошибок формулирует
	<p><b>Уметь</b> проводить научные эксперименты, оценивать</p>	не демонстрирует основные умения	не демонстрирует глубокого понимания материала;	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях



	результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности		в основном демонстрирует основные умения		
	<b>Владеть</b> современными технологиями проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;	Не владеет	владеет, но допускает ошибки;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет
<b>ПК-17</b> – способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение;	<b>Знать</b> известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	Не знает	Знает, но не в полном объеме	формулирует (с небольшими ошибками)	без ошибок формулирует
	<b>Уметь</b> разрабатывать	Не умеет	не демонстрирует глубокого	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в

	алгоритмическое и программное обеспечение научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем, ;		понимания материала; в основном демонстрирует основные умения		нестандартных ситуациях
	<b>Владеть</b> способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем,	Не владеет	владеет, но допускает ошибки;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет
<b>ПК-18</b> – способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;	<b>Знать</b> методику разработки рабочих планов и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок,	Не знает	Знает, но не в полном объеме	формулирует (с небольшими ошибками)	без ошибок формулирует
	<b>Уметь</b> готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований,	Не умеет	не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях
	<b>Владеть</b> способностью управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации	Не владеет	владеет, но допускает ошибки;	уверенно владеет, но допускает незначительные ошибки	свободно владеет

	прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;				
<b>ПК-19</b> – способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.	<b>Знать</b> современное оборудование и приборы.	Не знает современное оборудование и приборы для проведения исследований	Знает некоторое современное оборудование и приборы для проведения исследований	Знает в основном современное оборудование и приборы для проведения исследований, но допускает ошибки	Уверенно знает современное оборудование и приборы для проведения исследований
	<b>Уметь</b> профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы	Не умеет	Умеет частично	Умеет в основном	Свободно умеет
	<b>Владеть</b> навыками профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы	Не владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	С трудом владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	В основном владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Свободно владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов

### **5.3.3. Порядок, критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы**

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»).

### **5.3.4. Описание шкалы оценивания ответа в ходе защиты выпускной квалификационной работы (пример)**

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 «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 имеющих 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.

**Таблица. 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>		

### **5.3.5. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы**

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.

Оценочными средствами являются ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты, ответы на вопросы членов ГЭК.

ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты должны соответствовать по своей структуре и содержанию как общим требованиям к ВКР, установленными Временным положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 138, так и методическими указаниями по подготовке и защите ВКР по соответствующим направлениям подготовки (специальности), разработанными выпускающими кафедрами.

## **6. Особенности проведение государственной итоговой аттестации инвалидами и лицами 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 пп.6.1 – 6.7 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», утверждённого приказом от 28.12.2015 № 305.

**Разработчики:**

ПсковГУ, заведующий кафедрой «Технологии машиностроения», доцент, к.т.н.

С.И. Дмитриев

ПсковГУ, старший преподаватель кафедры «Технологии машиностроения»

Е.А. Евгеньева

**Эксперты:**

Зам. генерального директора  
СП ЗАО «Альянс-ПМФ» к.т.н.



В.А. Игнатьев

ПсковГУ, профессор кафедры «Механики и автотранспортного сервиса», д.т.н.

Г.С. Ивасышин