


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательного
департамента ПИШ гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства


Д.В. Гричев
«23» июль 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


А.А. Серебрякова
«26» июль 2023 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки ОПОП ВО

Высокоэнергетические технологии обработки деталей

Формы обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

**Псков
2023**

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании
отделения инженерных технологий,
протокол № 5 от « 19 » апреля 2023 г.

Зав. отделением

« 20 » апреля 2023 г.

 Е.А. Евгеньева

Обновление Программы государственной итоговой аттестации (ГИА)

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № __ от __.__.20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № __ от __.__.20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № __ от __.__.20__ г.

Оглавление

1. Пояснительная записка	4
2. Структура государственной итоговой аттестации	5
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	15
3.4. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену	16
3.4.1. Рекомендуемая литература в т.ч. из ЭБС	16
3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена	23
4. Требования к выпускным квалификационным работам	23
5. Фонд оценочных средств (ФОС) государственной итоговой аттестации	24
6. Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья ..	37

1. Пояснительная записка

1.1. Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Высокоэнергетические технологии обработки деталей» определяет цель, задачи, структуру, содержание, порядок государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки государственных экзаменов и защиты выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (далее - ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями) регламентируются Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённый приказом ПсковГУ от 27.05.2020 №261.

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

1.2. Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1044 по ОПОП ВО профиль «Высокоэнергетические технологии обработки деталей» в рамках направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств с оценкой степени указанного соответствия.

1.3. Задачи государственной итоговой аттестации:

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

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

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

2. Структура государственной итоговой аттестации

2.1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Высокоэнергетические технологии обработки деталей» проводится в форме:

- государственного междисциплинарного экзамена¹
- защиты выпускной квалификационной работы в виде: ВКР бакалавра (бакалаврская работа).

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:

- Основы технологии машиностроения
- Технология машиностроения;
- Режущий инструмент;
- Технологическая оснастка;
- Технологическое оборудование;
- Аддитивные и гибридные технологии в машиностроении;
- Экономика и организация машиностроительного производства.

3.2.1. Перечень вопросов для сдачи государственного экзамена

Дисциплина «Основы технологии машиностроения»

1. Технология машиностроения как научная дисциплина. Роль российских ученых в ее развитии.

2. Понятие об изделии, служебное назначение машины и ее состав.

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

3. Технологический контроль чертежа. Технологичность конструкции деталей. Примеры.
4. Понятие о точности в технологии машиностроения, этапах и методах ее обеспечения.
5. Типы производств. Способы определения.
6. Факторы, действующие на технологическую систему и влияющие на точность обработки. Первичные погрешности обработки.
7. Погрешность установки. Методы уменьшения и устранения ее составляющих.
8. Виды баз. Правила их выбора. Правило шести точек.
9. Классификация деталей и типизация тех. процессов. Преимущества типизации.
10. Погрешность из-за податливости технологической системы. Способы ее уменьшения.
11. Погрешность настройки при различных способах. Уменьшение погрешности настройки.
12. Понятие о групповой обработке заготовок.
13. Погрешности из-за геометрической неточности станков и неточности изготовления инструмента. Способы их уменьшения.
14. Методы определения припусков на обработку. Расчет припусков и операционных размеров.
15. Погрешности из-за температурных деформаций. Способы их уменьшения.
16. Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках.
17. Назначение и расчет режимов резания. Порядок назначения t , S , V .
18. Погрешность закрепления. Способы ее уменьшения.
19. Контроль размеров деталей методом точечных диаграмм.
20. Разработка структуры и содержания операции.
21. Методы поднастройки технологической системы. Автоматические системы регулирования точности обработки.
22. Погрешность обработки из-за износа режущего инструмента, способы ее уменьшения.
23. Понятия о качестве поверхности детали. Критерии шероховатости.
24. Штучно-калькуляционное время и его состав. Трудоемкость, станкочасовое время, производительность.
25. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса.
26. Задачи проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.
27. Оценка точности по кривым распределения.
28. Способы определения жесткости технологической системы и ее звеньев.
29. Погрешности из-за внутренних напряжений. Способы их устранения и уменьшения.

30. Техничко-экономические показатели технологического процесса.

Дисциплина «Технология машиностроения»

1. Технические условия на изготовление деталей класса "валы", разновидности, технологические задачи их изготовления и вопросы технологичности конструкции.

2. Материалы и виды заготовок для валов.

3. Обработка наружных поверхностей вращения точением, фрезерованием и протягиванием.

4. Обработка наружных поверхностей вращения шлифованием.

5. Суперфиниширование и полирование наружных поверхностей вращения.

6. Притирка наружных поверхностей вращения.

7. Обработка резьбы на валах (резцами, гребенками, резьбовыми головками и вращающимися резцами).

8. Способы обработки шпоночных пазов на валах.

9. Способы обработки шлицев на валах.

10. Технологический маршрут и основные этапы обработки валов в различных типах производств.

11. Конструктивные разновидности деталей типа "втулки" и "диски", технологические задачи и технические условия на изготовление.

12. Классификация отверстий, особенности их обработки. Сверление. Дефекты при сверлении отверстий и способы их устранения.

13. Зенкерование и развертывание отверстий.

14. Растачивание отверстий. Тонкое (алмазное) растачивание.

15. Протягивание и прошивание отверстий.

16. Обработка внутренних поверхностей вращения шлифованием.

17. Обработка резьбы в отверстиях.

18. Способы обработки втулок.

19. Построение технологических процессов обработки деталей класса "втулки".

20. Конструктивные разновидности, служебное назначение, технические условия и технологические задачи при изготовлении деталей классов "рычаги".

21. Материалы и заготовки для рычагов.

22. Построение технологических процессов обработки деталей класса "рычаги".

23. Характеристика корпусных деталей. Технические условия для изготовления корпусных деталей. Технологичность корпусных деталей.

24. Материалы и методы получения заготовок для изготовления корпусных деталей, их предварительная обработка и контроль.

25. Обработка плоских поверхностей фрезерованием. Протягивание плоскостей.

26. Обработка плоскостей строганием, шлифованием, шабрением.

27. Маршрут и основные операции обработки корпусных деталей в различных типах производств

28. Конструкционные разновидности зубчатых колес, их характеристика и нормы точности.

29. Материалы и методы получения заготовок. Обработка заготовок под нарезание зубьев.

30. Методы обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес.

31. Отделочные виды обработки зубьев зубчатых колес.

32. Маршрут и основные операции обработки зубчатых колес.

33. Технологичность деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.

34. Основные преимущества и недостатки станков с ЧПУ.

35. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ.

Дисциплина «Режущий инструмент»

1. Классификация режущих инструментов. Организация инструментального производства.

2. Инструментальные углеродистые и легированные стали.

3. Быстрорежущие стали.

4. Твердые сплавы.

5. Минералокерамика, алмазы, сверхтвердые материалы для инструментов.

6. Фасонные резцы, их назначение, конструкция, установка на станке.

7. Расчет профиля призматического фасонного резца.

8. Сверла для глубокого сверления.

9. Зенкеры: конструкция и геометрия.

10. Развертки: конструкция и геометрия, точность развертки.

11. Протяжки: назначение, конструкции.

12. Основные типы фрез.

13. Затылование: назначение, величина затылования.

14. Резьбовые резцы: конструкция и геометрия, методы установки.

15. Метчики: назначение и виды.

16. Плашки. Конструкция и геометрия круглой плашки.

17. Резьбовые фрезы: их виды и назначение.

18. Резьбонакатные плашки и резьбонакатные ролики.

19. Методы нарезания зубчатых колес. Классификация инструментов.

20. Дисковые и пальцевые зуборезные фрезы: конструкция и геометрия.

21. Червячные зуборезные фрезы: назначение, конструкция, и точность.

22. Червячная зуборезная фреза: конструкция, геометрия.

23. Профилирование червячных фрез (архимедов, эвольвентный и конволютный червяк).

24. Долбяк: конструкция и геометрия.

25. Шеверы: назначение и конструкция.

26. Инструменты для нарезания прямозубых конических зубчатых колес методом копирования (дисковая зуборезная фреза и круговая протяжка).

27. Зубострогальные резцы и дисковые зуборезные головки для прямозубых конических колес.

28. Инструменты, работающие методом обкатки для неэвольвентных профилей. Обрабатываемые изделия.

29. Абразивные инструменты: разновидности и назначение.

30. Основные характеристики абразивных инструментов.

Дисциплина «Технологическая оснастка»

1. Классификация и характеристика технологической оснастки.

2. Влияние технологической оснастки на производительность операций и качество изготовления деталей.

3. Разновидности технологической оснастки. Станочные приспособления, их назначение, предъявляемые к ним требования.

4. Основные детали и механизмы станочных приспособлений. Нормализация, стандартизация деталей и узлов конструкций.

5. Классификация станочных приспособлений. Системы станочных приспособлений. (ГОСТ 14.305-73).

6. Особенности конструкций специальных, универсальных и переналаживаемых приспособлений. Область применения. Способы переналадки.

7. Принцип установки заготовок в приспособлениях. Схемы полного и упрощенного базирования. Примеры схем базирования деталей основных классов.

8. Классификация установочных элементов приспособлений. Конструктивные разновидности основных и вспомогательных опор, требования к ним. ГОСТы и материалы на установочные элементы.

9. Выбор типа опор, их размещение для установки различных заготовок. Технические требования в чертежах, определяющие точность установочных поверхностей приспособления.

10. Расчеты при базировании по плоскости и отверстиям, при установке вала на призму, при установке деталей в жестких центрах.

11. Кондукторные и направляющие втулки: конструктивные разновидности, выбор и определение основных размеров, выбор материалов и термообработки.

12. Кондукторные плиты: способы крепления, простановка размеров, допусков, посадок, определяющих размещение и сопряжение кондукторных втулок. Определение погрешности положения инструмента, направленного кондукторной втулкой.

13. Установы для фрез: конструктивные разновидности, материал, термообработка, технические требования в чертежах приспособлений, определяющие точность положения рабочих поверхностей установов. Щупы

для установки инструмента. Погрешность положения фрезы, установленной по установу и щупу.

14. Копиры: понятие о копируемых приспособлениях для токарной и фрезерной обработки. Влияние переточки фрезы на точность обработки по копиру.

15. Цель расчета приспособления на точность. Выбор расчетных параметров. Методика расчета, формула для определения погрешности изготовления приспособления.

16. Определение расчетных факторов: погрешность базирования, погрешность закрепления, погрешность установки приспособления на станке, погрешность, связанная с износом установочных элементов.

17. Определение погрешности положения отверстия при обработке в кондукторе. Технические требования, проставляемые на сборочном чертеже.

18. Назначение и состав зажимных устройств, требования к ним. Методика определения потребных сил зажима. Исходные данные, последовательность расчета и допустимые упрощения.

19. Основные схемы закрепления, расчетные зависимости между исходной силой и силой зажима детали.

20. Классификация силовых механизмов, их основные характеристики.

21. Конструкция и расчет рычажных, клиновых, клино-плунжерных, шарнирно-рычажных, винтовых и эксцентриковых механизмов. ГОСТы и материалы для деталей силового механизма.

22. Назначение, классификация и технические требования к приводам. Выбор типа привода.

23. Пневматический привод. Схемы поршневых и диафрагменных приводов.

24. Пневматическая аппаратура. Типовые монтажные схемы пневмоприводов.

25. Гидравлический привод. Классификация. Схема гидравлического привода.

26. Электромеханические приводы. Центробежно-инерционные приводы. Принципиальные схемы и расчет.

27. Использование энергии магнитного потока для закрепления деталей. Классификация магнитных приспособлений.

28. Вакуумные приводы. Схемы конструктивных решений. Основные расчетные зависимости. Область применения.

29. Электростатические станочные приспособления. Принцип действия. Основные закономерности. Конструктивные решения. Область применения. Закрепление деталей путем замораживания, приклеивания и заливки.

30. Задачи механизации и автоматизации приспособлений. Приемы вспомогательной работы, механизуемые и автоматизируемые в станочных приспособлениях.

31. Расчет технико-экономических показателей применения специальных приспособлений, переналаживаемых приспособлений,

механизированных приспособлений. Показатели экономической эффективности.

Модуль «Технологическое оборудование»

1. Станок как основной компонент технологической системы. Показатели технического уровня станка.

2. Кинематика станков. Формообразование на станках.

3. Типовая структура технологической системы.

4. Приводы главного движения станков с ручным управлением и станков с ЧПУ.

5. Приводы подач станков с ручным управлением и станков с ЧПУ.

6. Шпиндельные узлы станков с ручным управлением и станков с ЧПУ.

7. Системы управления технологическим оборудованием (аналоговые и числовые системы управления).

8. Числовое программное управление. Кодирование информации.

9. Системы координат станка, детали и инструмента. Настройка станков с ЧПУ для работы по управляющей программе.

10. Токарные станки с ручным управлением. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и настройка на основные виды работ.

11. Токарные станки с ЧПУ. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности.

12. Сверлильные станки с ручным управлением. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и настройка на основные виды работ.

13. Сверлильные станки с ЧПУ. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности.

14. Расточные станки с ручным управлением. Горизонтально-расточные станки, компоновка и движения, структурная схема, устройство основных узлов, технологические возможности и настройка на основные виды работ.

15. Многооперационные станки для обработки корпусных деталей. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности.

16. Консольно-фрезерные станки с ручным управлением. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и настройка на основные виды работ.

17. Фрезерные с ЧПУ. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности.

18. Бесконсольные, продольно-фрезерные, шпоночно-фрезерные станки, бесконсольные, продольно-фрезерные станки с ручным управлением. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и настройка на основные виды работ.

19. Долбежные, строгальные и протяжные станки с ручным управлением. Компоненты и движения, структурные схемы, устройства

основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

20. Круглошлифовальные центровые станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

21. Круглошлифовальные бесцентровые станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ .

22. Внутришлифовальные станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

23. Плоскошлифовальные станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

24. Шлифовальные станки с ЧПУ. Общие особенности . Круглошлифовальные центровые станки.

25. Зубофрезерные станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

26. Зубодолбежные станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

27. Зубошлифовальные станки с ручным управлением. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности и наладка на основные виды работ.

28. Станки для обработки конических колес. Компоновки и движения, структурные схемы, устройства основных узлов, технологические возможности.

29. Станки для электроэрозионной обработки. Конструкция станков, принцип работы, технологические возможности.

30. Станки для электрохимической обработки. Конструкция станков, принцип работы, технологические возможности.

31. Станки для плазменной и магнитно-импульсной обработок. Конструкция станков, принцип работы, технологические возможности.

32. Гибкий производственный модуль (ГПМ) для обработки корпусных деталей и деталей типа тел вращения.

33. Гибкие производственные системы. Организационная структура гибкой производственной системы (ГПС).

Дисциплина «Экономика машиностроительного производства»

1. Назовите факторы производства.
2. Назовите признаки предприятия. Сравните понятия «предприятие» и «фирма».
3. Назовите формы объединения предприятий.
4. Дайте классификацию предприятий.

5. Перечислите организационно-правовые формы хозяйствования, действующие в РФ.

6. Что включает в себя понятие «фонды предприятия»? Назовите отличия между основными и оборотными производственными фондами предприятия.

7. Дайте классификацию основных фондов.

8. Какие виды структур основных фондов определяют на машиностроительных предприятиях?

9. Назовите показатели движения основных фондов.

10. Что предполагает оценка основных фондов в натуральной и стоимостной форме?

11. Расскажите о физическом и моральном износе основного капитала и способах их определения.

12. Что такое амортизация? Что означает норма амортизации? Раскройте особенности начисления амортизации в России. Опишите способы начисления амортизации.

13. Назовите формы простого и расширенного воспроизводства основного капитала и источники средств.

14. Что такое производственная мощность предприятия? Как рассчитать производственную мощность участка, цеха, предприятия? Раскройте основные понятия, характеризующие производственную мощность.

15. Расскажите о сущности, составе, структуре и источниках формирования оборотных средств предприятия.

16. С какой целью нормируются оборотные средства? Назовите обязательно нормируемые оборотные средства. Объясните содержание понятий «норма» и «норматив» оборотных средств. Как осуществляется нормирование производственных запасов?

17. Назовите показатели использования оборотных средств (оборачиваемости). В чем заключается эффект ускорения оборачиваемости?

18. Расскажите о составе, структуре, анализе состояния кадров на предприятии.

19. В чем суть нормирования труда? Какие существуют методы разработки норм? Из чего состоит технически обоснованная норма времени?

20. Что такое производительность труда? Назовите показатели, характеризующие уровень производительности труда и их разновидности. Как планируют динамику производительности труда по факторам?

21. Как рассчитать численность основных и вспомогательных рабочих?

22. Для чего существует тарифная система оплаты труда? Назовите ее составные элементы.

23. В чем суть сдельной формы оплаты труда? При каких условиях она применяется? Назовите системы сдельной формы оплаты труда.

24. В чем суть повременной формы оплаты труда? При каких условиях она применяется? Назовите системы повременной формы оплаты труда.

25. В чем суть бестарифной системы оплаты труда?

26. Из чего складывается финансовый результат деятельности предприятия?

27. Как определяется чистая прибыль предприятия? Назовите направления ее распределения.

28. Как рассчитывается рентабельность продукции?

29. Дайте классификацию затрат на производство и реализацию продукции.

30. Назовите показатели плана по себестоимости продукции.

31. Как осуществляется ценообразование в условиях рынка?

32. Сравните понятия «инвестиции» и «капитальные вложения». Какое значение имеют инвестиции для предприятия? Назовите источники инвестиций для предприятия.

33. В чем суть методики определения абсолютной и относительной экономической эффективности капитальных вложений?

34. Назовите показатели эффективности инвестиционных проектов. В чем суть дисконтирования затрат, результатов и эффектов? Как определяется чистый дисконтированный доход? Что такое индекс доходности? Как рассчитывается внутренняя норма доходности?

Дисциплины «Аддитивные и гибридные технологии в машиностроении»

1. Классификация аддитивных технологий.
2. Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов - SLA технология
3. Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов – DLP технология
4. Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов - LCD технология
5. SLS технология.
6. LOM технология
7. Аддитивные технологии с использованием металлов.
8. Полимерные материалы для аддитивных технологий.
9. Металлические материалы для аддитивных технологий.
10. Структура компонентов системы управления установки послыйного лазерного синтеза.
11. Устройство, принцип работы, основные параметры машин и оборудования для лазерной наплавки.
12. Технологические возможности методов аддитивного производства.
13. Машины и оборудование для выращивания изделий из металла, их устройство и принципы работы.
14. Основные технологические методы аддитивного производства.
15. Основные теплофизические процессы обработки материалов лазерным излучением.

16. Оборудование для лазерной обработки материалов: области использования различных типов твердотельных лазеров.

17. Физические процессы при взаимодействии лазерного излучения с материалами: тепловые балансы при различных процессах лазерной поверхностной обработки.

18. Классификация методов поверхностной лазерной обработки: области применения процессов поверхностной лазерной обработки.

19. Особенности формирования структуры при лазерной обработке газотермических покрытий.

20. Лазерная цементация.

21. Лазерное азотирование.

22. Лазерное борирование.

23. Области применения лазерной наплавки.

24. Плазменное напыление: сущность метода.

25. Способы и оборудование для нанесения газотермических покрытий.

26. Плазменная сварка.

27. Способы получения порошковых материалов.

28. Современные методы контроля качества покрытий.

29. Газопламенное напыление: сущность метода.

30. Оборудование для плазменного напыления.

31. Современные материалы в машиностроении.

32. Порошки для газотермического напыления и наплавки.

33. Специальные способы плазменного напыления.

3.3. Порядок проведения государственного экзамена

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

Для проведения междисциплинарного государственного экзамена 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.

Листы бумаги для письменных ответов, проштамповываются печатью.

В качестве задания на экзамен каждому студенту выдается чертеж детали и билет с 6-ю вопросами.

Требуется:

- изучить чертеж детали, сформулировать технические требования, предъявляемые к детали, охарактеризовать точность поверхностей, шероховатость, требования по взаимному расположению поверхностей и отклонениям формы;

- рассчитать себестоимость одной из операций механической обработки заготовки выданной детали по приведенным в билете исходным данным;

- ответить в письменном виде на вопросы по дисциплинам, приведенным выше.

На подготовку студентам выделяется два с половиной часа. Студентам на протяжении 30 минут после получения экзаменационного задания предоставляется возможность получить консультацию по уточнению задания. В процессе подготовки разрешается пользоваться всеми видами справочной литературы.

По окончании подготовки студенты сдают работы комиссии на проверку.

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.

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 «Основы технологии машиностроения»

а) основная литература

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211652> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2002. – 688 с.(8)

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.(30)

4. Колесов И. М. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов.– 3-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2001. – 591 с. (5)

б) дополнительная литература

1. 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. (20)

2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71755> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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. (2)

4. 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. (120)

5. Солнышкин Н. П. Основы технологии машиностроения: курс лекций / Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Псков: Издательство ППИ, 2009. — 192 с. (188)

Дисциплина «Технология машиностроения»

а) основная литература

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211652> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дмитриев С. И. Технология машиностроения (курс лекций)/ С.И. Дмитриев. Под общ. ред. Н.П. Солнышкина. Псков: изд-во ППИ, 2009. – 123 с.

3. Евгеньева Е. А. Технология машиностроения : методические указания к практическим занятиям / Е. А. Евгеньева, С. И. Дмитриев; под ред. Н. П. Солнышкина ; Псковский государственный политехнический институт. — Псков : Издательство ППИ, 2008.—93 с.

б) дополнительная литература

1. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71755> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-9942-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201644> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1985. — 656 с.

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

Модуль «Процессы формообразования и инструменты»

а) основная литература

1. Зубарев, Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0832-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210758> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Режущий инструмент : учебник для вузов / Д. В. Кожевников [и др.]. — Москва : Машиностроение, 2004. — 511 с. — ISBN 5-217-03250-2.

3. Солоненко В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие для вузов / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. — Москва : Высшая школа, 2007. — 414 с. — ISBN 978-5-06-005349-4.

б) дополнительная литература

1. Зубарев, Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4012-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207107> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Резание материалов. Режущий инструмент : в 2 ч. Ч. 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511165> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Резание материалов. Режущий инструмент : в 2 ч. Ч. 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514521> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шкуркин В. В. Резание материалов. Расчет режимов резания: учебно-методическое пособие / В. В. Шкуркин; Псковский государственный политехнический институт. — Псков: Издательство ППИ, 2007. — 35 с.

5. Шкуркин В. В. Резание материалов: справочные материалы для определения режимов обработки на металлорежущих станках / В. В. Шкуркин; Псковский государственный политехнический институт. — Псков: Издательство ППИ, 2007. — 69 с.

6. Ящерицын П. И. Теория резания: учебник для вузов / П. И. Ящерицын, Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск: Новое знание, 2005. — 511 с.

Дисциплина «Технологическая оснастка»

а) основная литература

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. Ансеров М. А. Приспособления для металлорежущих станков / М. А. Ансеров; под ред. Н. Г. Гутнера. — 4-е изд., испр. и доп. — Ленинград: Машиностроение, 1975. — 654 с.

3. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437948> (дата обращения: 04.04.2023).

б) дополнительная литература

1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45503-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271247> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горошкин А. К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник / А. К. Горошкин. — Изд. 7-е, перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 1979. — 303 с.

3. Горохов В. А. Проектирование и расчет приспособлений: учебник для вузов / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. — Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2008. — 301 с.

4. Иванов И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: учебное пособие / И. С. Иванов. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 197 с. 9. Косов Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва: Машиностроение, 2005. — 304 с.

5. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211214> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ваганов В. М. Технологическая оснастка : методическое пособие для студентов специальность "Технология машиностроения" всех форм обучения / В. М. Ваганов ; Псковский государственный политехнический институт, кафедра технологии машиностроения. — Псков : ППИ, 2005. — 44 с.

7. Ваганов В. М. Технологическая оснастка. Проектирование и расчет кондукторов : учебное пособие / В. М. Ваганов ; Псковский государственный политехнический институт, кафедра технологии машиностроения. — Псков : ППИ, 2009. — 48 с.

Дисциплина «Технологическое оборудование»

а) основная литература

1. Металлорежущие станки : учебник для машиностроительных вузов / под ред. В. Э. Пуша. — Москва : Машиностроение, 1986. — 575 с.

2. Сергель, Н. Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / Н. Н. Сергель. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. — 731 с. — ISBN 978-985-475-540-3; ISBN 978-5-16-006465-9.

3. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, Т. Н. Иванова, В. П. Борискин. — 2-е изд., перераб. и доп. Старый Оскол : ТНТ, 2009. — 706 с. — ISBN 978-5-94178-124-9.

4. Чепчуров М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства : [учебное пособие] / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков, А. Г. Схиртладзе. — Старый Оскол : ТНТ, 2019. — 247 с.

б) дополнительная литература

1. Васильев В.Л. Комплексная проверка точности станков с ЧПУ: учебное пособие к практическим работам по курсу "Оборудование автоматизированных производств" / В.Л. Васильев; Псковский государственный политехнический институт.—Псков: ППИ, 2005.— 35 с.

2. Васильев В. Л. Металлорежущие станки : учебное пособие к лекционному курсу. Ч. 2. Оборудование автоматизированных производств / В. Л. Васильев ; Псковский государственный политехнический институт. — Псков, 2005. — 27 с.

3. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512262> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие / Ю. А. Бондаренко [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол : ТНТ, 2017. — 291 с. — ISBN 978-5-94178-141-6.

5. Васильев В. Л. Металлорежущие станки : учебное пособие к лекционному курсу. Ч. 2. Оборудование автоматизированных производств / В. Л. Васильев ; Псковский государственный политехнический институт. — Псков, 2005. — 27 с.

6. Васильев В. Л. Оборудование машиностроительных производств : графическое пособие к лекционному курсу. Ч. 1. Металлорежущие станки / В. Л. Васильев ; Псковский политехнический институт, СПбГТУ. — Псков, 1998. — 51 с.

Модуль «Экономика и организация машиностроительного производства»

а) основная литература

1. Дагаева И. А. Экономика предприятия : практикум / И. А. Дагаева, Е. Л. Линёва; Псковский государственный университет, кафедра экономики и управления на предприятии. — Псков: Псковский государственный университет, 2013. — 88 с.

2. Еленева Ю. А. Экономика машиностроительного производства: учебник / Ю. А. Еленева. — Москва: Академия, 2006. — 256 с.

б) дополнительная литература

1. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): учебник для вузов / под ред. Ю. В. Скворцова, Л. А. Некрасова. — Москва: Высшая школа, 2003. — 470 с.

2. Экономика машиностроения: оценка эффективности технических решений : учебное пособие для вузов / С. Г. Баранчикова [и др.] ; под общей редакцией И. В. Ершовой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 138 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10898-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1835-3 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432212> (дата обращения: 06.04.2023).

Дисциплины «Аддитивные и гибридные технологии в машиностроении»

а) основная литература

1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7765-1350-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151709> (дата обращения: 07.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Аддитивные технологии : учебное пособие / А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-9239-1114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120060> (дата обращения: 26.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков ; под редакцией А. Г. Григорьянца. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 278 с. — ISBN 978-5-7038-4976-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202807> (дата обращения: 26.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.4.2. Перечень информационных технологий:

а) программное обеспечение:

1. CAD/CAM система «КОМПАС»;

2. ВЕРТИКАЛЬ.

- информационно-справочные системы:

б) информационно-справочные системы:

www.google.com – поисковая система;

<http://www.ict.edu.ru/> – портал "Информационно-коммуникационные

3.4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. ЭБС «Лань», адрес ресурса: <https://e.lanbook.com/>.

2. ЭБС «Консультант студента», адрес ресурса: <http://www.studentlibrary.ru/>.

3. ЭБС «Юрайт», адрес ресурса: <https://urait.ru/>.

4. ЭБ «Grebennikon», адрес ресурса: <https://grebennikon.ru/>.

5. Сайт библиотеки Псковского государственного университета. — Режим доступа: <http://lib.pskgu.ru>

6. ЭБС IPRbooks. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

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 бакалавра (бакалаврская работа).

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.

Студенту также предоставляется возможность предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки при условии, что она удовлетворяет требованиям к выпускным работам и кафедра обладает возможностью обеспечения руководства.

Темы ВКР (с указанием руководителя) утверждаются приказом ректора ПсковГУ до начала их выполнения.

Сроки выполнения выпускных квалификационных работ устанавливаются графиком учебного процесса на основании ФГОС ВО и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ПсковГУ.

ВКР бакалавров проводится в развитие ранее выполненных курсовых проектов с более глубокой проработкой отдельных вопросов.

Выполнение и подготовка к защите ВКР бакалавров, проводится в завершающий период теоретического обучения в часы, выделенные для работы, и в часы, выделенные на самостоятельную и индивидуальную работу студентов по учебным дисциплинам, имеющим отношение к темам работ. Рекомендуется знакомить студентов с темой ВКР заранее при изучении соответствующих дисциплин.

ВКР бакалавров выполняются и подготавливаются к защите после завершения теоретического обучения по соответствующим профессиональным программам.

Выпускные квалификационные работы должны быть предоставлены в виде рукописи.

Выпускные работы бакалавра должны включать пояснительную записку и графическую часть. Объем графической части ВКР бакалавра – не менее 5 листов (формата А1). В пояснительной записке должны быть представлены технологический, конструкторский и исследовательский (по необходимости) разделы, технико-экономическое обоснование, разработка

мероприятий по обеспечению жизнедеятельности и экологии, вопросы организации производства.

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

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы, условия допуска студента к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите приведены в методических указаниях: Выпускная работа бакалавра: методические рекомендации / С. И. Дмитриев [и др.]; Псковский государственный университет, кафедра технологии машиностроения. — Псков: Псковский государственный университет, 2014. — 17 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Общепрофессиональных:

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

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

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

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

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

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

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

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

ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;

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

Профессиональных:

ПК-1. Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств;

ПК-2. Способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

ПК-3. Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации;

ПК-4. Способен осваивать и внедрять на практике эффективные способы формирования покрытий, совершенствовать конструкторские и технологические параметры нанесения защитных покрытий;

ПК-5. способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей гибридными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества и особенностями практического использования гибридных технологий на производственной стадии жизненного цикла изделий;

ПК-6. способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества и особенностями практического использования аддитивных технологий на производственной стадии жизненного цикла изделий.

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.

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

Вопрос 6. Рассчитайте себестоимость выполнения токарной операции обработки крышки цилиндра, если известно:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Норма времени | $t_{шт.}=1,24$ час. |
| 2. Часовая ставка станочника 4-го разряда | $K_ч=194$ руб. |
| 3. Дополнительная зарплата | $Z_д=8\%$ |
| 4. Отчисление на соц. нужды | $C_{отч}=38,5\%$ |
| 5. Стоимость станка | $Ц=48000$ руб. |
| 6. Установленная мощность | $N_{уст.}=12$ кВт. |
| 7. коэффициент, учитывающий доставку и монтаж станка | $K_м=1,1$ |
| 8. Коэффициент, учитывающий использования электродвигателя по времени и по мощности | $K_и=0,6$ |
| 9. Стоимость 1 квт/час эл. энергии | $Ц_э=0,58$ руб. |
| 10. Действительный годовой фонд времени работы оборудования | $F_д=3900$ ч. |
| 11. Годовые затраты на текущий ремонт станка принять в размере 3% стоимости оборудования | |
| 12. Норма амортизации | $N_а=15\%$ |

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Общепрофессиональных:

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

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

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

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

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

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

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

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

ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;

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

Профессиональных:

ПК-1. Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств;

ПК-2. Способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

ПК-3. Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации;

ПК-4. Способен осваивать и внедрять на практике эффективные способы формирования покрытий, совершенствовать конструкторские и технологические параметры нанесения защитных покрытий;

ПК-5. способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей гибридными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества и особенностями практического использования гибридных технологий на производственной стадии жизненного цикла изделий;

ПК-6. способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества и особенностями практического использования аддитивных технологий на производственной стадии жизненного цикла изделий.

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).

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

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе членов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Все заседания ГЭК оформляются протоколами.

По результатам ГИА Государственная экзаменационная комиссия представляет рекомендации для поступления выпускников в магистратуру.

ГАК может внести дополнительные определения:

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

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

Примерные варианты тем ВКР

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

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

Пример шкалы оценивания выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Критерии оценки ВКР

Оценка 5 (отлично) ставится при условиях:

- выполнения ВКР в соответствии с заданием без ошибок и недочетов;
- пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно;
- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД;
- выпускник показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, умеет аргументировать свои ответы, умеет найти связь между материалами смежных предметов;
- при оценках в отзыве руководителя «5 (отлично)» и рецензии не ниже «4 (хорошо)».

Оценка 4 (хорошо) ставится при условиях:

- выполнения ВКР в соответствии с дипломным заданием без ошибок и наличием не более 3-4 недочетов;
- пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно;
- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД наличием не более 3-4 недочетов;
- выпускник показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, но допускает одну-две негрубые ошибки или недочета, делает несущественные пропуски при изложении материала;
- при оценках в отзыве руководителя не ниже «4 (хорошо)» и рецензии не ниже «3 (удовлетворительно)».

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится при защите проекта:

- выполненного в соответствии с дипломным заданием с негрубыми ошибками;
- пояснительная записка выполнена аккуратно, с наличием одной грубой ошибки и двух недочетов;
- графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно при наличии 2-3 недочетов;
- выпускник показывает знание и понимание основного материала программы, но в усвоении материала имеются пробелы;
- излагает материал упрощенно, с негрубыми ошибками и затруднениями;
- при оценках в рецензии и отзыве руководителя не ниже «3 (удовлетворительно)».

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится при защите проекта:

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

Грубыми считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

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

Негрубыми ошибками являются

- неточность чертежа, графика, схемы;
- неточно сформулированный вопрос или пояснение при решении 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.

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 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.
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.

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