Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.10.2023 15:41:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Государственная итоговая аттестация

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Высокоэффективные технологические процессы и оборудование

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, Заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

доцент, к.т.н., доцент /Е.М. Левина/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ТиОМ»,
к.т.н., доцент /А.Н. Васильев/

1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускника – бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021г. №727.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе высшего образования направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» включает:

– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 з.е.;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР) – 6 з.е.

1.2 Области, объекты и типы задач профессиональной деятельности выпускника

1.2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

– исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;

– организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования машиностроительных производств, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

1.2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

– объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;

– производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;

– разработка технологической оснастки и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;

– средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;

– методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

1.2.3 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

– производственно-технологическая.

1.2.4 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

– контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

– организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

– организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
– обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
– участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
– подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
– контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
– наладка, настройка, регулирование, опытная проверка и эксплуатация технологического оборудования и программных средств;
– монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
– диагностика технологического оборудования, средств измерения, контроля и управления технологических процессов;
– проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
– приемка и освоение вводимого оборудования;
– составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
– составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
– анализ результатов производственной деятельности, подготовка и ведение технической, технологической и эксплуатационной документации;

1.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата

В результате освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой бакалавриата (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	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	ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, учитывая особенности поведения и интересы других участников команды ИУК-3.2. Планирует и анализирует последствия личных действий, адекватно оценивает идеи и предложения других участников для достижения поставленной цели в командной работе ИУК-3.3. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдая установленные нормы и правила социального взаимодействия, несет личную ответственность за свой вклад в результат командной работы
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять	ИУК-4.1. Учитывает особенности деловой коммуникации на

	деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	государственном и иностранном языках в зависимости от особенностей вербальных и невербальных средств общения ИУК-4.2. Умеет вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках с учетом своеобразия стилистики официальных и неофициальных писем, а также социокультурных различий в формате корреспонденции ИУК-4.3. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК-5.1. Анализирует и интерпретирует события, современное состояние общества, проявления его межкультурного разнообразия в социально-историческом, этическом и философском контекстах ИУК-5.2. Осознает систему общечеловеческих ценностей, понимает значение для развития цивилизаций исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, а также мировых религий, философских и этических учений ИУК-5.3. Взаимодействует с людьми с учетом социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста ИУК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-7.1. Грамотно выбирает методы здоровьесбережения для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности ИУК-7.2. Поддерживает оптимальный уровень физической нагрузки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ИУК-7.3. Соблюдает нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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	ИУК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИУК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК-9.1. Обладает представлениями об инклюзивной компетентности и особенностях применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах ИУК-9.2. Проявляет толерантность в отношении к инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья ИУК-9.3. Применяет принципы недискриминационного взаимодействия с людьми с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с учетом их социально-психологических особенностей при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования макроэкономики и экономического развития, цели и виды участия государства в экономике ИУК-10.2. Представляет основные закономерности

		функционирования микроэкономики и факторы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов и достижение эффективных результатов деятельности ИУК-10.3. Применяет методы экономического и финансового планирования для достижения личных финансовых целей, использует адекватные поставленным целям финансовые инструменты управления личным бюджетом, оптимизирует собственные финансовые риски
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК-11.1. Обладает развитым правосознанием и сформированностью правовой культуры, уважением к праву и закону. Знает существующие антикоррупционные правовые нормы ИУК-11.2. Понимает сущность и модели коррупционного поведения и формы его проявления в различных сферах личной и профессиональной деятельности ИУК-11.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия, адекватно применяет нормы права и способы профилактики и противодействия коррупции

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает области и основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности ИОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.3. Владеет умениями применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, необходимые для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-2.2. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, необходимые для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-2.3. Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИОПК-3.1. Знает основные факторы экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня, влияющие на профессиональную деятельность ИОПК-3.2. Умеет учитывать основные факторы экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня, влияющие на профессиональную деятельность ИОПК-3.3. Владеет навыками учёта основные факторы экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня, влияющих на профессиональную деятельность
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Знает основные принципы работы современных информационных технологий, применяемые при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-4.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1. Знает виды и содержание нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил ИОПК-5.2. Умеет работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил ИОПК-5.3. Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1. Знает основы информационной и библиографической культуры для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий ИОПК-6.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий ИОПК-6.3. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Знает теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИОПК-7.2. Умеет применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИОПК-7.3. Владеет умениями применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на	ИОПК-8.1. Знает стандартные методы проведения анализа затрат на

обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении ИОПК-8.2. Умеет проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении ИОПК-8.3. Владеет умением проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Знает стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование ИОПК-9.2. Умеет применять стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование ИОПК-9.3. Владеет умением внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИОПК-10.1. Знает основные методы контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах ИОПК-10.2. Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИОПК-10.3. Владеет умением контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Знает стандартные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ИОПК-11.2. Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению ИОПК-11.3. Владеет навыками контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК-12.1. Знает основные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения ИОПК-12.2. Умеет применять стандартные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения ИОПК-12.3. Владеет умением обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ИОПК-13.1. Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-13.2. Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-13.3. Владеет навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1. Знает стандартные методы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодные для практического применения ИОПК-14.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ИОПК-14.3. Владеет умением разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

ОПД *	Основание (ПС, анализ рынка труда, обобщение опыта, проведения консультаций с работодателями)	Код и наименование ОТФ	Коды и наименования трудовых функций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический					
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении	С Технологическая подготовка производства машиностроительных	С/03.6 Разработка технологических процессов изготовления	ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы	ИПК-1. Проводит технологический контроль рабочей КД машиностроительных изделий средней сложности серийного

		изделий средней сложности	машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	(массового) производства ИПК-2. Проводит анализ технических требований, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства ИПК-3. Проводит выбор метода изготовления исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства ИПК-4. Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-5. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-6. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-7. Проводит анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований ИПК-8. Выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-9. Устанавливает по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-10. Использует CAD-системы, CAPP-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

					ИПК-11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-12. Анализирует производственную ситуацию и выявляет причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-13. Определяет основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства ИПК-14. Определяет порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации ИПК-15. Определяет технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности ИПК-16. Определяет основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности ИПК-17. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-18. Определяет правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-19. Знает CAPP-системы: наименования, возможности и порядок работы в них ИПК-20. Определяет параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-21. Знает правила эксплуатации средств технологического

					оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-22. Определяет методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

* Программа бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование» ориентирована на следующие области профессиональной деятельности (ОПД): 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производственных технологических процессов, их разработки и освоения новых технологий). В рамках освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический.

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы на основе профессиональных стандартов/анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда / обобщения отечественного и зарубежного опыта / проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники/иных источников.

Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности и способность решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование», степень (квалификация) – бакалавр, форма обучения – заочная включает 2 этапа:

1-ый этап - Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

2-ой этап - Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения, которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Форма проведения государственного экзамена: устно с представлением письменного ответа на экзаменационный билет.

Государственный экзамен проводится по экзаменационным билетам.

На подготовку к ответу, обучающемуся дается не более 90 минут.

На ответ обучающегося членам экзаменационной комиссии отводится не более 15 минут. По окончании ответа, обучающегося председатель и члены экзаменационной комиссии, могут задавать дополнительные вопросы. Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в голосовании. При равном числе голосов решающим является голос председателя.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания экзаменационной комиссии.

2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, вопросы из которых, выносятся для проверки на государственном экзамене:

Дисциплина «Технология машиностроения»

1. Основные положения и понятия технологии машиностроения
2. Производственный процесс. Технологическая характеристика различных типов производства.
3. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин.
4. Понятие о качестве изделия. Основные понятия точности. Показатели качества деталей: размерная и геометрическая точность, точность взаимного расположения поверхностей, качество поверхностного слоя, и т.д.
5. Основные понятия и классификация баз. Основные правила выбора баз.

6. Факторы, влияющие на точность механической обработки. Анализ точности механической обработки. Управление точностью.

7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя и долговечности деталей. Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя. Влияние качества поверхностного слоя на долговечность деталей. Технологическое управление качеством поверхностного слоя.

8. Припуски на механическую обработку.

9. Отработка деталей на технологичность.

10. Основы проектирования технологических процессов изготовления машин. Исходные данные для разработки технологического процесса. Этапы проектирования технологического процесса. Особенности разработки типовых и групповых техпроцессов. Основы проектирования процессов сборки.

11. Технологические процессы изготовления типовых автомобильных деталей

Дисциплина "Теоретические основы физико-химической обработки"

1. Основные положения общей теории изготовления деталей КПЭ.
2. Теоретические основы электроннолучевой обработки.
3. Ионная технология.
4. Теоретические основы светолучевой (лазерной) обработки.
5. Теоретические основы плазменной обработки
6. Электроэрозионная размерная обработка.
7. Микродуговое оксидирование деталей.

Дисциплина "Комплексные процессы обработки деталей"

1. Основные понятия и определения курса
2. Изготовление штампосварных конструкций на базе использования лазерных и электронно-лучевых технологий
3. Технологии плазменной разделительной резки.
4. Лазерный раскрой плоских и пространственных конструкций.
5. Гидроабразивная резка материалов (ГАР).
6. Комбинированные методы обработки изделий машиностроения
7. Технологические процессы поверхностного упрочнения поверхностей КПЭ
8. Технологии нанесения химико-термического упрочнения деталей
9. Газотермические методы нанесения упрочняющих покрытий
10. Технология местного электро-термодиффузионного (МЭТД)-упрочнения
11. Технологии лазерного легирования и наплавки поверхностей изделий на базе плазменных и лазерных технологий.

2.2. Порядок и форма проведения государственного экзамена

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения, которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Форма проведения государственного экзамена: устная.

Государственный экзамен проводится по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет состоит из 3-х вопросов (задача и два теоретических вопроса).

На подготовку к ответу, обучающемуся дается не более 1,5 часа.

На экзамене обучающемуся разрешается пользоваться Программой государственного экзамена. Запрещено иметь при себе и использовать средства связи.

На ответ обучающегося членам экзаменационной комиссии отводится не более 15 минут. По окончании ответа, обучающегося председатель и члены экзаменационной комиссии, могут задавать дополнительные вопросы (как правило, не более трех). Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в голосовании. При равном числе голосов решающим является голос председателя.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания экзаменационной комиссии.

2.3. Критерии выставления оценок

Оценка выпускнику по государственному экзамену выставляется членами Государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора университета. Оценка ставится по четырехбальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», неудовлетворительно»). При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

3. Второй этап ГИА - Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Требования по содержанию, объему и структуре ВКР

Содержание, объем и структура ВКР, в первую очередь, направлены на проверку степени освоения выпускником всех компетенций, представленных в ФГОС ВО с учетом вида профессиональной деятельности (производственно-технологическая), к которой готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата.

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и листов графической части (ЛГЧ) в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению ВКР.

Общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции были сформированы ранее при прохождении дисциплин бакалавриата.

Все они проверяются и подтверждаются в процессе подготовки ВКР, консультаций, защиты ВКР и ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии.

ВКР бакалавра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу выпускника, в которой решается конкретная задача, актуальная для

производства, которая должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа специалиста является учебно-квалификационной. Она предназначена для выявления подготовленности выпускника к продолжению образования по образовательно-профессиональной программе следующей ступени и выполнению профессиональных задач на уровне требований ФГОС в части, касающейся минимума содержания и качества подготовки. ВКР должна быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических и других работ, проводимых кафедрой.

ВКР должна являться результатом разработок, в которых выпускник принимал непосредственное участие. При этом в выпускной работе должен быть отражен личный вклад автора в используемые в работе результаты.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой: как правило, тему работы предлагает научный руководитель студента, тема работы может быть рекомендована организацией, в которой студент проходил практику. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Научные руководители и темы выпускных квалификационных работ утверждаются приказом ректора по представлению кафедры. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ приведен в ФОС (приложение).

Объем пояснительной записки и графической части, содержание и правила их оформления регламентируются требованиями методических указаний на разработку ВКР, разработанных на выпускающей кафедре.

3.2. Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задание утвержденное заведующим кафедрой, с указанием срока окончания. Это задание вместе с ВКР представляется перед защитой в ГАК.

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях Государственной аттестационной комиссии с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГАК утверждается ректором университета.

К защите выпускных квалификационных работ допускаются студенты, успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала в виде слайд-шоу. По окончании защиты пояснительная записка и графический материал сдаются в архив.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает студент – автор ВКР.

Студенты, не защитившие или не представившие к защите выпускные квалификационные работы, имеют право на повторную защиту в порядке, установленном в Московском политехническом университете.

Порядок выхода студента на защиту регламентирован положением Университета о проведении итоговой аттестации.

Время доклада студента на защите ВКР не должно превышать 10 минут.

После окончания доклада члены ГАК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР, и студент отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки бакалавров **15.03.01 Машиностроение (**профиль "Высокоэффективные технологические процессы и оборудование") и выдаче диплома принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

3.3. Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты ВКР

– Оценка *«Отлично»* – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя положительный.

– Оценка *«Хорошо»* – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выпускной квалификационной работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню ВКР. Отзыв научного руководителя положительный.

– Оценка *«Удовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа в целом удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути выпускной квалификационной работы допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности специалиста. Отзыв научного руководителя в целом положительный.

– Оценка *«Неудовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа выполнена в целом в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнении выпускной квалификационной работы. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя отмечены существенные замечания, остающиеся без опровержения со стороны студента.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение проведения государственной итоговой аттестации

а) основная литература

1. Наукоемкие технологии машиностроительного производства: Физико-химические методы и технологии: учебное пособие / Ю.А.Моргунов, Д.В.Панов, Б.П.Саушкин, С.Б.Саушкин; под ред. Б.П.Саушкина. – М.: Издательство «Форум», 2013. – 928 с.: ил. – (Высшее образование)

2. Клепиков В.В., Бодров А.Н..Технология машиностроения. Учебник – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004, 860с.:ил.

б) дополнительная литература:

1. Маталин А.А Технология машиностроения: учебник / А. А. Маталин. – 3-е изд.: Учебник, С-Пб.: Лань. - 2015.

2. Саушкин Б.П., Моргунов Ю.А. «Физико-химические методы обработки»/ Уч. пособие по дисциплине «Технология обработки концентрированными потоками энергии» — М: МГТУ «МАМИ», 2006. — 100с.: ил.

3. Овсянников Б.Л. Задачи нестационарной теплопроводности в технологии КПЭ.: Ученое пособие. – М.: Изд-во МГТУ МАМИ 2011.- 96с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. http://books.ifmo.ru/file/pdf/335.pdf

Либенсон М.Н. и др. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Конспект лекций. ИТМО Спб. 2008. В открытом доступе.

2. https://studfiles.net/preview/1193648/

Цилрельман Н.М. Теория и прикладные задачи тепломассопереноса. Уфа 2002г. В открытом доступе.

3. http://lib.sinp.msu.ru/static/tutorials/130_Borisov-Mashkova_2011.pdf

Борисов А.М., Машкова Е.С. Физические основы ионно-лучевых технологий. Москва 2011. В открытом доступе.

4. https://e.lanbook.com – Электронно-библиотечная система Издательства Лань;
5. http://www.wikipedia.ru – свободная энциклопедия;
6. http://www.twirpx.com – сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
7. http://www.edu.ru – «Российское образование» федеральный портал.

г) Ссылки на ЭОР курсы:

Государственный экзамен - https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3921

Выпускная квалификационная работа - https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3922

5. Материально-техническое обеспечение проведения государственной итоговой аттестации

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение Государственного экзамена, предусмотренного учебным планом. Материально-техническое обеспечение Государственного экзамена включает использование кафедральных аудиторий, читального зала библиотеки, а также мультимедийные аудитории университета.

При защите выпускных квалификационных работ используется аудитория для лекционных и практических занятий №1508: столы учебные со скамьями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, настенный проекционный экран, мультимедийный комплекс (проектор, персональный компьютер). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Библиотечно-информационный центр предоставляет студентам для самостоятельной работы читальный и компьютерный зал с выходом в Интернет (аудитория № 2703).

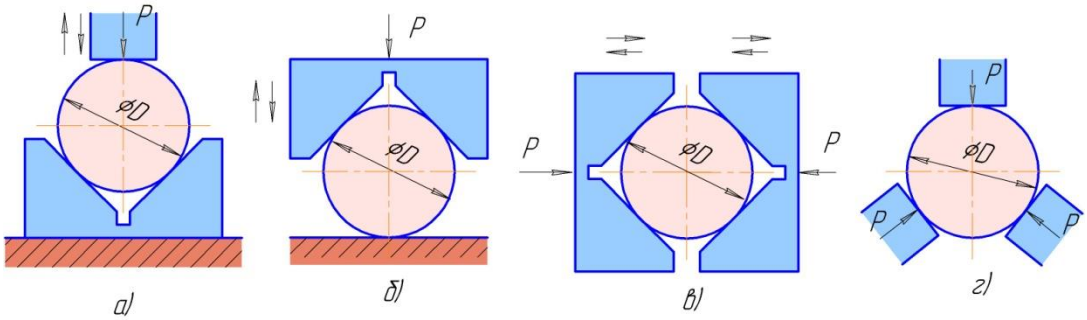
Задачи по разделу дисциплины ***«Технологии машиностроения»***

Задача №1

Тема: Операция зацентровки партии валиков на предварительно настроенном оборудовании

Исходные данные:

1. Варианты закрепления валика на операции его зацентровки



2. Диаметр валика – D = $40^{+1,0}_{-0,6}$
3. Угол призмы α =90°

Необходимо:

1. Определить вариант, при котором погрешность базирования при зацентровке будет минимальна
2. Для всех вариантов нарисовать схемы установки валика по ГОСТ 3.1107-81
3. Для лучшего варианта нарисовать схему базирования и дать полное название баз.
4. Для этого же варианта изобразить схему наладки.

Справочная информация:

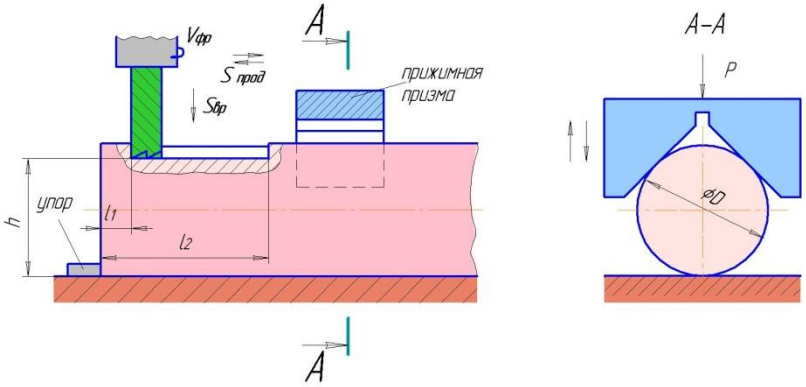
Sin 90°= 1,0; Sin 60°= 0,87; Sin 45°= 0,71; Sin 30°= 0,5.
Cos 90°= 0; Cos 60°= 0,5; Cos 45°= 0,71; Cos 30°= 0,87.

Задача №2

Тема: Обработка партии деталей на предварительно настроенном оборудовании.

Исходные данные:

1. Эскиз наладки на операцию фрезерования шпоночного паза.



Необходимо:

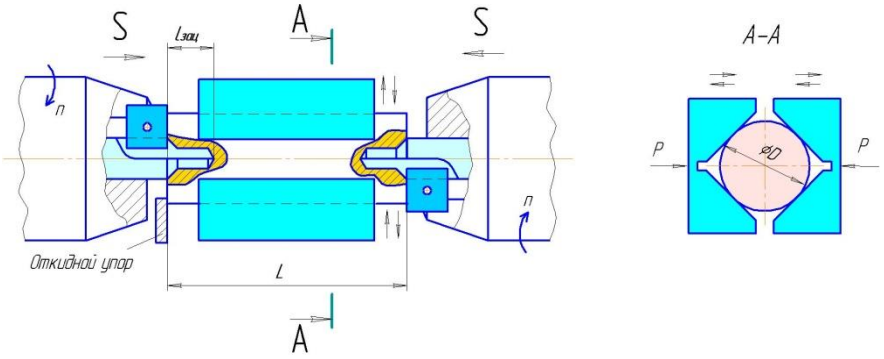
1. По данному эскизу наладки нарисовать схему установки вала по ГОСТ 3.1107-81, изобразить схему базирования и дать полное название баз.
2. Рассчитать погрешность базирования на исполняемые размеры: ***h, l_1, l_2*** .

Задача №3

Тема: Операция зацентровки партии валиков на предварительно настроенном оборудовании

Исходные данные:

1. Эскиз наладки на операции подрезки торцов и зацентровки валика.



Необходимо:

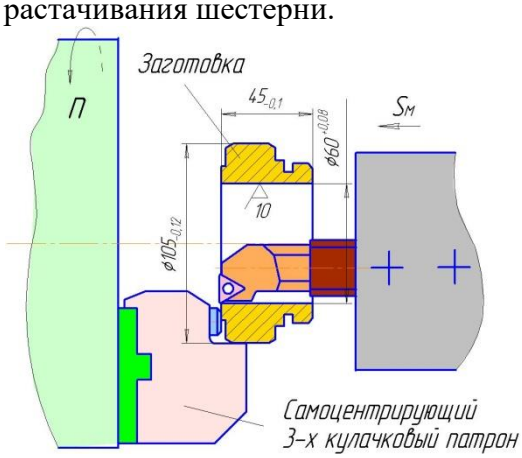
1. По данному эскизу наладки нарисовать схему установки валика по ГОСТ 3.1107-81, изобразить схему базирования и дать полное название баз.
2. Рассчитать погрешность базирования на исполняемые размеры: $l_{зац}$ *и* L и зацентровку.

Задача №4

Тема: Обработка партии деталей на предварительно настроенном оборудовании.

Исходные данные:

1. Эскиз наладки на операцию растачивания шестерни.



Необходимо:

1. По данному эскизу наладки нарисовать схему установки шестерни по ГОСТ 3.1107-81, изобразить схему базирования и дать полное название баз.
2. Рассчитать погрешность базирования на размер $60^{+0,08}$.

Задача №5

Тема: Определение количества заготовок из партии деталей, которые требуют дополнительной обработки после их обработки на предварительно настроенном высокопроизводительном станке, но пониженной точности.

Исходные данные:

1. Распределение размеров подчиняется закону Гаусса (отсутствуют доминирующие и систематические погрешности).
2. Количество деталей в партии – N = 300шт.
3. Допуск на обработку – Td = 0,10мм.
4. Материал режущей части резца – алмаз (износом резца можно пренебречь).
5. Величина среднего квадратического отклонения – σ = 0,02мм.
6. Погрешность настройки станка - Δ_H = 0,016мм.

Необходимо:

1. Построить кривую распределения, которая соответствует исходным данным.
2. Найти количество деталей, требующих дополнительной обработки

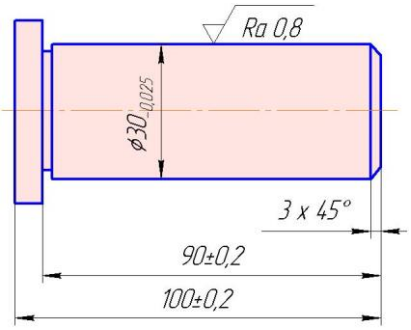
3. Рассчитать размер настройки станка, при котором исключается появление неисправимого брака, если размер детали – Ø25$_{-0,1}$.
4. Определить величину смещения середины поля допуска от центра группирования размеров - ***k***

Задача №6

Тема: Абразивная обработка валов. Врезное б/ц шлифование валика на предварительно настроенном бесцентровошлифовальном станке.

Исходные данные:

1.Чертеж валика



2. При обработке используется одноступенчатый цикл шлифования. Режимы шлифования: $V_{кр}$ =35м/с; $S_{кр}$ = 0,3мм/мин.
3. Припуск на шлифование - Z = 0,15мм на сторону.
4. Величина гарантированного зазора между кругом и заготовкой в начале цикла шлифования составляет, a = 0,15мм.

Необходимо:

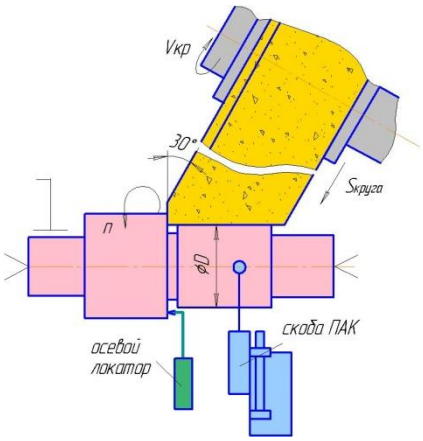
1. Нарисовать технологическую наладку на операцию б/ц шлифования.
2. Нарисовать схему установки с использованием значков по ГОСТу 3.1107-81.
3. Нарисовать схему базирования, дать полное название баз.
4. Определить машинное время шлифования - $t_м$

Задача №7

Тема: Абразивная обработка валов. Одновременное шлифование торца и шейки вала на предварительно настроенном торцекруглошлифовальном станке.

Исходные данные:

1.Эскиз наладки



2. При обработке используется двухступенчатый цикл шлифования: $S_{кр\ предв.}$ = 1,0мм/мин; $S_{кр\ оконч.}$ = 0,4мм/мин.
3. Общий припуск на шлифование Z = 0,4мм на сторону. На этапе предварительного шлифования снимается 70% припуска.
4. Величина гарантированного зазора между кругом и заготовкой в начале цикла шлифования составляет a = 0,2мм.

Необходимо:

1. Нарисовать схему базирования, дать полное название баз и рассчитать погрешности базирования для исполняемых размеров - ***D*** и ***c***.
2. Определить машинное время шлифования - $t_м$

Справочная информация:

Sin 90°= 1,0; Sin 60°= 0,87; Sin 45°= 0,71; Sin 30°= 0,5.
Cos 90°= 0; Cos 60°= 0,5; Cos 45°= 0,71; Cos 30°= 0,87.

Задача №8

Рассчитать минимальные припуски:
- при последовательной обработке отдельно расположенных поверхностей;
- при параллельной обработке противоположных поверхностей;
- при обработке наружных или внутренних поверхностей вращения,

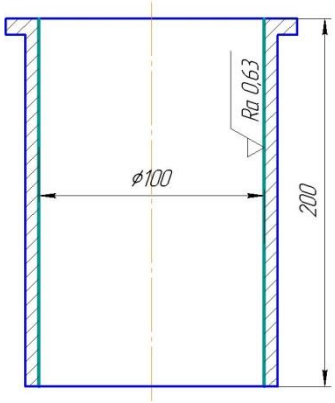
если: Rz_{i-1} = 90 мкм, $П_{i-1}$ = 60 мкм, ρ_{i-1} = 120 мкм, ε_i = 110 мкм.

Задача №9

Тема: Абразивная обработка деталей класса «Полые цилиндры».
Хонингование внутреннего отверстия гильзы.

Исходные данные:

1.Эскиз гильзы с требованиями к обрабатываемой поверхности



Необходимо:

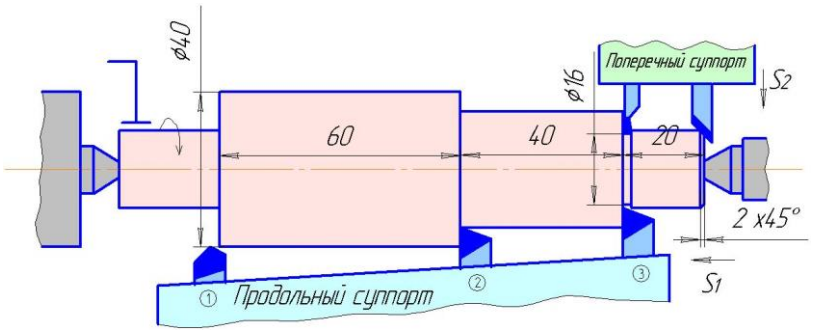
1. Нарисовать технологическую наладку на операцию хонингования и указать все рабочие движения инструмента.
2. Нарисовать схему установки с использованием значков по ГОСТу 3.1107-81.
3. Нарисовать схему базирования, дать полное название баз
4. Рассчитать необходимо количество брусков в хон-головке, если их ширина составляет 20мм.
5. Рассчитать длину брусков исходя из общепринятых условий обеспечения нормальной работы инструмента

Задача №10

Тема: Многоинструментальная обработка деталей.
Обтачивание вала на станке с помощью многорезцовых головок. Заготовка вала – штамповка.

Исходные данные:

1. Эскиз технологической наладки
2. 2. Работа суппортов – параллельная. Диаметры обрабатываемых шеек – Ø40, Ø30 и Ø20 мм.
3. 3. Режимы обработки:
4. а) Продольный суппорт: подача S_{o1} = 0,5мм/об; максимальная скорость резания
5. составляет V =150,7м/мин.
6. б) Поперечный суппорт: подача S_{o2} = 0,2мм/об.
7. 4. Суммарная величина подвода, врезания и перебега – ***y*** = 6мм
8. 5. Неперекрываемое вспомогательное время $t_{всп}$ = 0,39мин, $t_{обсл}$ = 4% $t_{опер}$;
9. $t_{пер}$ = 2% $t_{опер}$



Необходимо:

1. Нарисовать схему установки с использованием значков по ГОСТу 3.1107-81.
2. Нарисовать схему базирования, дать полное название баз.
3. Рассчитать штучное время операции - $t_{шт}$

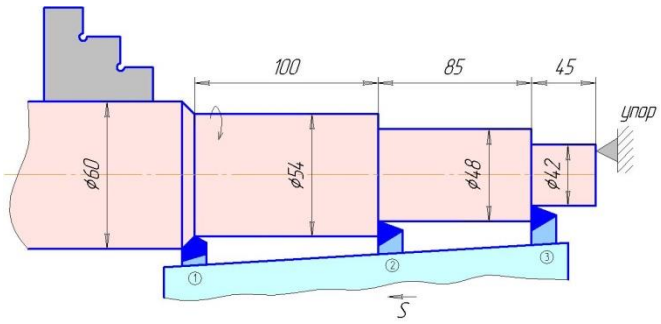
Задача №11

Тема: Многоинструментальная обработка деталей.

Черновое обтачивание заготовки на станке с помощью многорезцовой головки. Заготовка вала – пруток сортового проката.

Исходные данные:

1. Эскиз технологической наладки



2. Удаление припуска с заготовки осуществляется за один проход.
3. Режимы обработки: подача S_{o1} = 0,5мм/об; максимальная скорость резания при обработке составляет V =152,6 м/мин.
4. Суммарная величина подвода, врезания и перебега – y = 8мм
5. Неперекрываемое вспомогательное время $t_{всп}$ = 0,35мин, $t_{обсл}$ = 5% $t_{опер}$; $t_{пер}$ = 3% $t_{опер}$

Необходимо:

1. Нарисовать схему установки с использованием значков по ГОСТу 3.1107-81.
2. Нарисовать схему базирования, дать полное название баз.
3. Определить погрешность базирования для всех исполняемых размеров.
3. Рассчитать штучное время операции - $t_{шт}$

Задачи по разделу дисциплины ***«Теоретические основы физико-химической обработки»***

Задача №1

Поверхности заготовки нагревают:

а) электрической дугой;

б) электронным лучом.

Предполагается, что поток энергии в обоих случаях распределён по нормальному закону. Определить диаметр пятна нагрева и наибольший тепловой поток в центре пятна в обоих случаях и сравнить результаты.

Параметры дуги:

-напряжение дуги U_1=30В;

-ток дуги I_1=200А;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_1 = 3см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η_1=0.6.

Параметры электронного луча:

-ускоряющее напряжение U_2 ==30кВ;

-ток луча I_2=200мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_2 = 300см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η_2=0.9.

Задача №2

На поверхности массивных тел из вольфрама и меди в течение $t = 1$с непрерывно действует неподвижный электронный луч с параметрами:

-ускоряющее напряжение U_1 ==30кВ;

-ток луча I_1=200мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_1 = 10000см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0,9.

Оценить приближённо глубину проникновения изотерм плавления без учёта тепла, идущего на фазовый переход, испарение и теплоотдачу в окружающую среду, оценить диаметр пятна нагрева. Сравнить результаты и дать объяснение.

Начальная температура $T_0 = 20^\circ C$.

Параметры материалов:

Медь:

-теплопроводность: $\lambda = 3{,}85\frac{Вт}{см\cdot^\circ c}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}94\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 1080^\circ C$.

Вольфрам:

-теплопроводность: $\lambda = 1{,}30\frac{Вт}{см\cdot см\cdot^\circ c}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}60\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 3380^\circ C$.

Задача №3

Поверхности массивных заготовок, изготовленных из нержавеющей стали, и алюминия, нагревают неподвижным электронным лучом.

Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.

Определить диаметр пятна нагрева, оценить время наступления предельного состояния и максимально возможную температуру в центре пятна нагрева для каждой заготовки. Сравнить результаты и дать пояснения.

Параметры электронного луча:

-ускоряющее напряжение $U = 20$кВ;

-ток луча I =10мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_2 = 900см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0.9.

Материал: нержавеющая сталь

-теплопроводность: $\lambda = 0{,}3\frac{Вт}{см^\circ с}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}063\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 1600^\circ C$.

Материал: алюминий

-теплопроводность: $\lambda = 2{,}7\frac{Вт}{см\cdot^\circ с}$,

-температуропроводность: $a = 1{,}0\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 630^\circ C$,

Задача №4

Поверхность массивной заготовки нагревают неподвижным лазерным лучом в атмосфере защитного газа.

Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.

Параметры излучения:

-мощность излучения - $p = 4000вт$

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_2 = 200см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0.2.

Определить диаметр пятна нагрева, оценить время наступления предельного состояния и максимально возможную температуру в центре пятна нагрева.

Оценить соотношение между конвективным и лучистым потоками теплопередачи в центре пятна нагрева.

Коэффициент конвективного теплообмена $\alpha_к = 1\cdot 10^{-3}\frac{вт}{см^2\,^\circ K}$,

коэффициент лучеиспускания абсолютно чёрного тела $C_0 = 5{,}67\cdot 10^{-4}\frac{вт}{см^2\,^\circ K^4}$.

Материал - вольфрам:

-теплопроводность: $\lambda = 0{,}86\frac{ваттт}{см\cdot см\cdot^\circ с}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}13\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 3380^\circ C$. ,коэффициент черноты - $\varepsilon = 0.7$

Задача №5

Поверхность массивной заготовки из алюминия нагревают неподвижным электронным лучом в двух режимах.

Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.

Определить диаметр пятна нагрева, оценить максимально возможную температуру в центре пятна нагрева.

Оценить глубину проникновения электронов в материал в каждом режиме, классифицировать источники тепла.

Параметры электронного луча:

Режим №1: -ускоряющее напряжение U_1 ==20кВ;

-ток луча I_1=50мА;

Режим №2: -ускоряющее напряжение U_2 ==200кВ;

-ток луча I_2=5мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_2 = 400см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0,8.

Материал: алюминий

-теплопроводность: $\lambda = 2{,}7\frac{ватт}{см\cdot^{\circ}c}$,

-температуропроводность: $a = 1{,}0\frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 660^{\circ}C$,

-плотность: $\rho = 2{,}6\frac{г}{см^3}$.

Задача №6

Поверхности массивной заготовки из меди нагревают быстродвижущимся электронным лучом. Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.

Параметры электронного луча:

-ускоряющее напряжение: U ==30кВ;

-ток луча: I =200мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока: $k = 400см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии: η =0.9;

-скорость перемещения луча: $v = 20\frac{\text{см}}{\text{с}}$;

-температура плавления: $T_{пл} = 1080^{\circ}C$;

-теплопроводность:, $\lambda = 3{,}85\frac{Вт}{см\cdot^{\circ}c}$

-температуропроводность: $a = 0{,}94\frac{см^2}{с}$,

Определить:

-эффективный диаметр пятна нагрева и наибольший тепловой поток в центре пятна нагрева;

-максимально возможную температуру в центре пятна нагрева;

-ширину зоны проплавления.

Задача №7

Поверхности массивной заготовки из меди нагревают электронным лучом. Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.

Параметры электронного луча:

-ускоряющее напряжение U ==30кВ;

-ток луча I =200мА;

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k = 1600см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0.9.

Определить:

-эффективный диаметр пятна нагрева, наибольший тепловой поток в центре пятна нагрева и долю энергии, попадающей в это пятно;

-диаметр пятна нагрева, в котором поверхностная плотность мощности превышает вторую критическую для предельного состояния, определить отношение площадей.
Параметры материала:

Медь:

-теплопроводность: $\lambda = 3{,}85 \frac{ватт}{см \cdot ^\circ c}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}94 \frac{см^2}{c}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 1080^\circ C$,

-температура кипения при нормальном давлении: $T_{кп} = 2360^\circ C$.

Задача №8

Поверхность массивной заготовки из вольфрама нагревают быстро движущимся лазерным лучом в атмосфере защитного газа.
Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.
Параметры излучения:

-мощность излучения - $P = 6000 вт$

-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k = 3600 см^{-2}$;

-коэффициент поглощения потока энергии η=0,6.

Определить диаметр пятна нагрева и максимально возможную температуру в центре пятна нагрева.

Оценить длину ванны расплава. Температуру окружающей среды принять равной $20^0 C$.
Вольфрам:

-теплопроводность: $\lambda = 0{,}86 \frac{Вт}{см \cdot ^\circ c}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}13 \frac{см^2}{c}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 3380^\circ C$.

-скорость перемещения луча: $v = 10 \frac{\text{см}}{\text{с}}$.

Задачи по разделу дисциплины ***«Комплексные процессы обработки деталей машин»***

Задача №1

Тема: Процесс лазерного термоупрочнения поверхности зеркала гильзы цилиндров с помощью CO_2-лазера отдельными лазерными треками.

Исходные данные:

Радиус пятна лазерного луча на поверхности гильзы - r = 5мм
Взаимное перекрытие упрочненных дорожек – 50%
Высота упрочняемой зоны - h = 50мм
Угол наклона треков – α = 45°
Внутренний диаметр гильзы – D = 100мм

Необходимо:

1. Определить расчетный шаг лазерных треков – $s_{расч}$
2. Рассчитать длину лазерного трека - $l_{тр}$
3. Найти расчетное количество лазерных треков – $k_{расч}$
4. Назначить скорректированное количество лазерных треков – $k_{кор}$ при условии, что за один рабочий ход приспособления формируется два лазерных трека.
5. Выполнить корректировку шага лазерных треков - $s_{кор}$ с учетом их ширины.

Справочные материалы:

sin45° = 0,7; cos45° =0,7; tg45° =1,0; ctg45° =1,0.

Задача №2

Тема: Процесс лазерного термоупрочнения поверхности зеркала гильзы цилиндров с помощью CO_2-лазера отдельными лазерными треками.

Исходные данные:

Радиус пятна лазерного луча на поверхности гильзы - r = 3,5мм
Взаимное перекрытие упрочненных дорожек – 50%
Высота упрочняемой зоны - h = 30мм
Угол наклона треков – α = 30°
Внутренний диаметр гильзы – D = 80мм

Необходимо:

1. Рассмотреть различные варианты нанесения лазерных треков, проанализировать их преимущества и недостатки.
2. Определить длину лазерных треков по вариантам.
3. Определить расчетное количество лазерных треков – $k_{расч}$
4. Дать схему базирования и реализующую ее схему установки на операции лазерного термоупрочнения гильзы.
5. Дать полное название технологических баз и опорно-установочных элементов приспособления.

Справочные материалы:

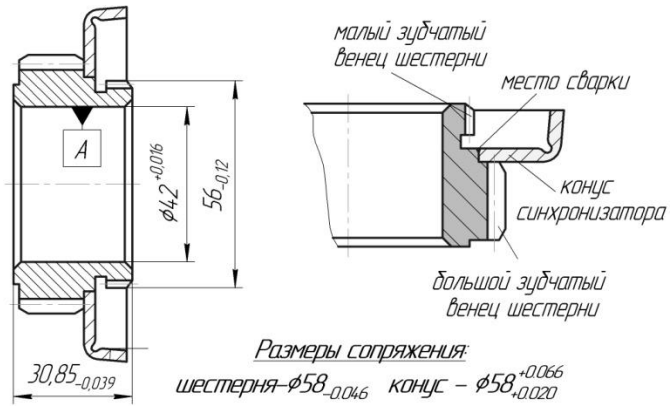
sin 60° = 0,87; cos60° =0,5; tg60°= 1,73; ctg60°= 0,58.

Задача №3

Тема: Процесс электронно-лучевой сварки конуса синхронизатора и шестерни КПП с помощью вертикального кольцевого шва.

Исходные данные:

1. Чертеж детали
2. Режимы обработки: ток луча - $I_л$ = 17 мА; ускоряющее напряжение -$U_{уск}$=60 кВ; рабочая дистанция – h = 165 мм; частота вращения детали - $n_{дет}$ = 3об/мин.
3. $t_{обсл}$ = 4% $t_{опер}$; $t_{пер}$ = 2% $t_{опер}$



Необходимо:

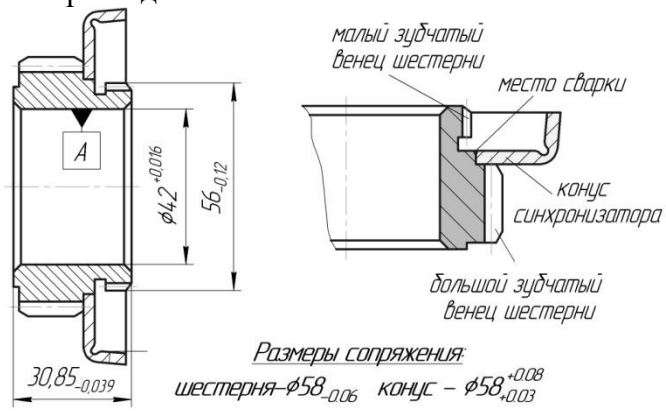
Определить минимально допустимый диаметр электронного луча, если он должен быть в два раза больше максимального зазора в сопряжении «конус-шестерня».
2. Нарисовать эскиз наладки на операцию ЭЛС.
3. Рассчитать машинное время обработки - $t_м$
4. Рассчитать штучное время операции сварки- $t_{шт}$, если неперекрываемое вспомогательное время – $t_{всп}$ = 0,4мин;

Задача №4

Тема: Процесс электронно-лучевой сварки конуса синхронизатора и шестерни КПП с помощью вертикального кольцевого шва.

Исходные данные:

1. Чертеж детали



2. Установка шестерни – на разжимную самоцентрирующую оправку.

Необходимо:

1. Определить диаметр электронного луча, если он должен быть в два раза больше максимального зазора в сопряжении «конус-шестерня».

Нарисовать схемы базирования и установки:

- конуса на шестерню при ЭЛС;
- шестерни на оправку.

3. Дать полное название технологических баз и опорно-установочных элементов приспособления

Задача №5

Условие:

Операция электронно-лучевой сварки конуса синхронизатора и ведущей шестерни КПП с помощью вертикального кольцевого шва.

Исходные данные:

1. Режим работы участка – односменный.
2. Годовая программа выпуска коробок перемены передач – В = 40000шт.
3. Количество ведущих шестерен 4-й передачи в КПП – n = 1.
4. Суммарный процент возможного брака и планового изготовления запасных частей – 5%.
5. Коэффициент потери времени на обслуживание и ремонт установки k=0,9.
6. Штучное время операции ЭЛС шестерни – $t_{шт}$ = 1,5мин.

Необходимо:

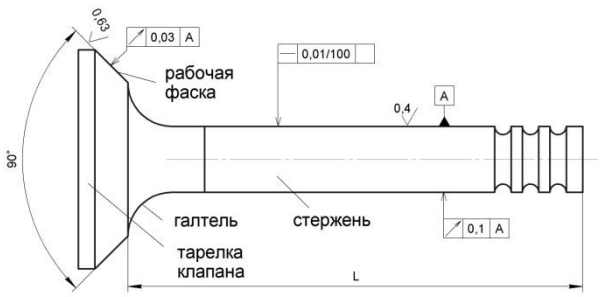
1. Определить такт выпуска шестерен – τ, мин.
2. Определить необходимое количество установок для операции ЭЛС.
3. Определить коэффициент загрузки установки для ЭЛС.

Задача №6

Тема : Упрочнение фаски клапана с помощью лазерной наплавки.

Исходные данные:

1. Чертеж клапана



Овальность поверхности А не более 0,005мм
Конусообразность поверхности А - 0,005мм на длине 100мм

2. $t_{обсл}$ = 5% $t_{опер}$; $t_{пер}$ = 3% $t_{опер}$; неперекрываемое вспомогательное время - - $t_{всп}$ = 0,8мин
3. Такт выпуска – τ = 2,0мин
4. Машинное время наплавки фаски клапана - $t_м$ = 1,0мин.

Необходимо:

1. Разработать технологический маршрут процесса упрочнения фаски клапана.
2. Дать схему технологической наладки процесса лазерной наплавки.
3. Разработать схему базирования и схему установки клапана на операции лазерной наплавки. Дать полное название технологических баз.
4. Рассчитать необходимое количество установок и коэффициент их загрузки.

Задача №7

Тема: Процесс восстановления качества сопряжения в паре "***вал-корпус***" с помощью обработки деталей под ремонтные размеры.

Исходные данные:

Более дорогостоящей деталью сопряжения является корпус.
Первоначальный диаметр отверстия, поверхность которого имеет упрочнение на глубину δ = 1,4мм, составляет Ø50мм.
Допустимый наибольший односторонний износ отверстия составляет – И = 0,1мм.
Минимальный припуск на одну сторону при чистовой расточке отверстия под ремонтный размер составляет Z_{min} = 0,1мм.

Необходимо:

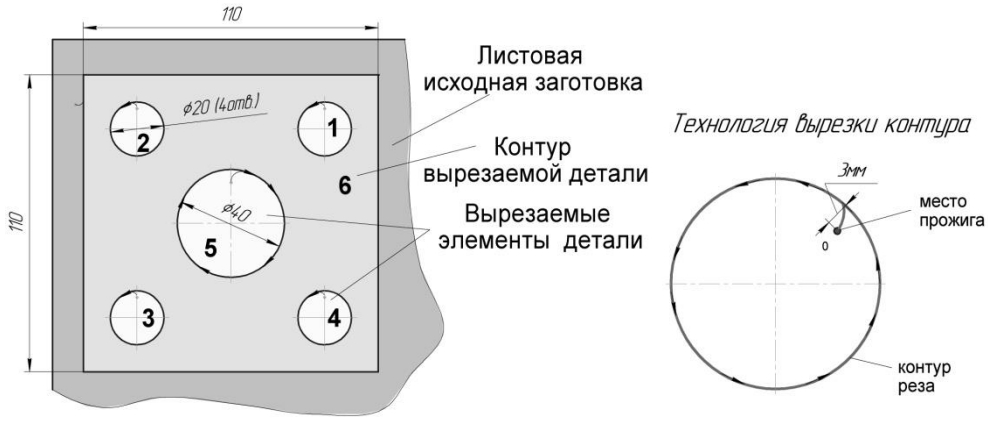
1. Нарисовать расчетную схему восстановления изношенного отверстия в корпусе.
2. Определить величину ремонтного интервала для отверстия – ω.
3. Рассчитать значение первого ремонтного размера отверстия.
4. Определить число ремонтных размеров отверстия, учитывая, что минимально допустимый упрочненный слой - δ_{min} не может быть менее 0,5мм.
5. Рассчитать значение последнего допустимого ремонтного размера отверстия.

Задача №8

Тема: Воздушно- плазменная резка листового материала

Исходные данные:

1. Чертеж вырезаемой детали

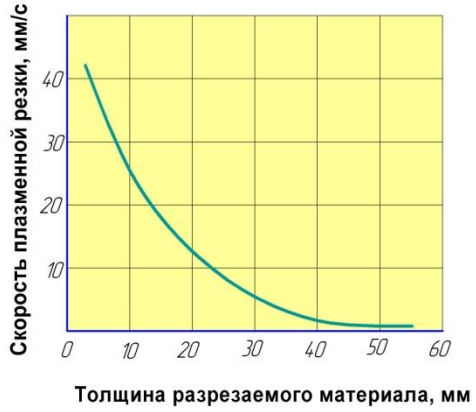


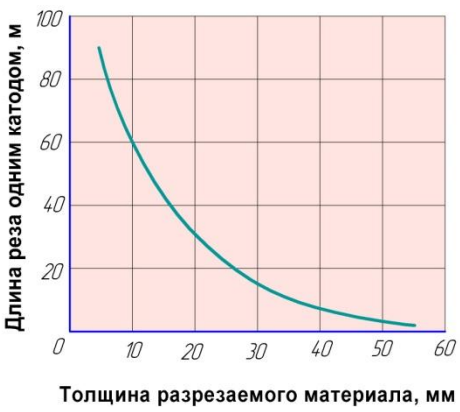
Толщина разрезаемого листового материала – $\boldsymbol{\delta}$ = 10мм.
Сопло изнашивается в три раза меньше, чем катод.
Затраты на амортизацию технологического оборудования и электроэнергию, приведенные к одному метру реза, - $\boldsymbol{З_{ОБ}}$ =2,5руб/м.
Затраты на з/плату работающих, приведенные к одному метру реза,
- $\boldsymbol{З_{РАБ}}$ = 1,5руб/м.
Стоимость катода – $\boldsymbol{С_К}$ = 60руб, а сопла – $\boldsymbol{С_С}$ = 70руб.

Необходимо:

Определить себестоимость 1 погонного метра реза.
Определить стоимость вырезки детали, указанной на рисунке.
Определить машинное время резки данной детали (время врезания и вспомогательных ходов – исключается).

Справочная информация





1.2. Варианты экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Программа по направлению подготовки бакалавров **15.03.01 Машиностроение**,
профиль "*Высокоэффективные технологические процессы и оборудование*".

Кафедра **«Технологии и оборудование машиностроения»**

Дисциплина: **«Государственный экзамен»,** 2023/24 уч.г., (группа …….)

БИЛЕТ № 3

1. Выбор вида окончательной механической обработки поверхностей детали. Методика выбора промежуточных операций.
2. Влияние термообработки на окончательную степень точности зубчатого венца. Пути снижения температурных деформаций, возникающих при термической обработке зубчатых колес.
3. **Задача**

Поверхности массивных заготовок, изготовленных из нержавеющей стали, и алюминия, нагревают неподвижным электронным лучом.
Предполагается, что поток энергии распределён по нормальному закону.
Определить диаметр пятна нагрева, оценить время наступления предельного состояния и максимально возможную температуру в центре пятна нагрева для каждой заготовки.
Сравнить результаты и дать пояснения.
Параметры электронного луча:

-ускоряющее напряжение $U = 20$кВ;
-ток луча $I = 10$мА;
-коэффициент сосредоточенности теплового потока $k_2 = 900 см^{-2}$;
-коэффициент поглощения потока энергии $\eta = 0.9$.

Материал: нержавеющая сталь

-теплопроводность: $\lambda = 0{,}3 \frac{Вт}{см^{\circ} c}$,

-температуропроводность: $a = 0{,}063 \frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 1600^{\circ} C$.

Материал: алюминий

-теплопроводность: $\lambda = 2{,}7 \frac{Вт}{см \cdot^{\circ} c}$,

-температуропроводность: $a = 1{,}0 \frac{см^2}{с}$,

-температура плавления: $T_{пл} = 630^{\circ} C$,

Заведующий кафедрой «ТиОМ»:_____/А.Н. Васильев/

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

– оценка «*Отлично*» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

– оценка «*Хорошо*» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «*Удовлетворительно*» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

– оценка «*Неудовлетворительно*» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

3 Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Содержание, объем и структура ВКР, в первую очередь, направлены на проверку степени освоения выпускником всех компетенций, представленных в ФГОС ВО с учетом вида профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата.

В рамках ВКР проверятся степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
Универсальные компетенции	
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 коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-12	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

Профессиональные компетенции формируются на базе универсальных и общепрофессиональных компетенций, которые были сформированы ранее при прохождении дисциплин бакалавриата.

Все они проверяются и подтверждаются в процессе прохождения практик, подготовки ВКР, защиты ВКР и ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии.

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки и листов графической части в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению ВКР.

ВКР бакалавра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для производства, которая должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа бакалавра является учебно-квалификационной. Она предназначена для выявления подготовленности выпускника к продолжению образования по образовательно-профессиональной программе следующей ступени и выполнению профессиональных задач на уровне требований ФГОС в части, касающейся минимума содержания и качества подготовки. ВКР должна быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических и других работ, проводимых кафедрой.

ВКР бакалавра должна являться результатом разработок, в которых выпускник принимал непосредственное участие. При этом в выпускной работе должен быть отражен личный вклад автора в используемые в работе результаты.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой: как правило, тему ВКР предлагает руководитель со стороны предприятия, на котором студент проходил практику по результатам сбора материала. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Темы выпускных квалификационных работ утверждаются приказом ректора по представлению кафедры.

Руководитель и рецензент (при необходимости) утверждаются кафедрой. Рецензенты назначаются из числа научно-педагогических сотрудников или высококвалифицированных специалистов образовательных, производственных и других учреждений и организаций.

Объем ВКР бакалавра, как правило, составляет 70-100 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа любого типа должна содержать: титульный лист; лист задания; введение с указанием актуальности темы, целей и задач; анализом основных источников и научной литературы по теме работы; определением методик и материала, использованных в ВКР; основную часть (которая состоит из глав); заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы; библиографический список и приложения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Высокоэффективные технологические процессы»
Форма обучения: **очная, заочная**
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)
производственно-технологическая

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Выпускная квалификационная работа»

Состав: Оформление и описание оценочных средств

Составители:
Левина Е.М.

Москва, 2023 год

1. Оформление и описание оценочных средств

1.1. Примерная форма оценки выпускной квалификационной работы (ВКР) членами ГАК

Критерии оценки	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы				
Степень завершенности работы				
Объем и глубина знаний по теме				
Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов				
Наличие материала, подготовленного к практическому использованию				
Применение новых технологий				
Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора)				
Эрудиция, использование междисциплинарных связей				
Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов				
Педагогическая ориентация: культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию				
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы				
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность				
Общая оценка работы				

1.2. Примерные темы выпускной квалификационной работы

1. Изготовление гильзы цилиндров автомобиля «КАМАЗ» с подробной разработкой технологии плазменного термоупрочнения зеркала гильзы.

2. Технология изготовления ведущей шестерни 3-й передачи КПП легкового автомобиля с подробной разработкой операции электронно-лучевой сварки шестерни и конуса синхронизатора.

3. Технология восстановления изношенных коленчатых валов автомобиля «КАМАЗ» с подробной разработкой процесса плазменной наплавки коренных и шатунных шеек.

4. Технология изготовления защит картеров легковых автомобилей с подробной разработкой технологического процесса термического раскроя заготовок.

5. Процесс изготовления стойки входного направляющего аппарата КНД авиационного двигателя АЛ-31Ф с подробной разработкой технологии гидроабразивной резки.

6. Изготовление деталей автобусов ЛиАЗ с подробной разработкой технологии термического раскроя листового материала в условиях быстропереналаживаемого производства.

7. Разработка технологии и оборудования для электрохимической отделки проточной части малогабаритных лопаточных колес.

8.Технология изготовления и восстановительного ремонта деталей авиационных двигателей с подробной разработкой процесса детонационного напыления экрана компрессора

9. Изготовление деталей авиационного двигателя с подробной разработкой технологии плазменного напыления наружного смесителя жаровой трубы ГТД.

10. *Производство защит моторного отсека легковых автомобилей с подробной разработкой технологии плазменного раскроя в условиях быстропереналаживаемого производства*

1.3. Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задание утвержденное заведующим кафедрой, с указанием срока окончания. Это задание вместе с ВКР представляется перед защитой в ГАК.

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях Государственной аттестационной комиссии с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГАК утверждается ректором университета.

К защите выпускных квалификационных работ допускаются студенты, успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала в виде слайд-шоу. По окончании защиты пояснительная записка и графический материал сдается в архив.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает студент – автор ВКР.

Студенты, не защитившие или не представившие к защите выпускные квалификационные работы, имеют право на повторную защиту в порядке, установленном в Московском политехническом университете.

Не позднее, чем за день до защиты студент представляет секретарю Государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию, заключение кафедры, зачетную книжку, характеристику.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите ВКР, указывая ее название, Ф.И.О. автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю расчетно-пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего получает слово студент для доклада.

Время выступления студента не должно превышать 10 минут.

После окончания доклада члены ГАК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица,

приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР, и студент отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и выдаче диплома принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

3.2 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты ВКР

– Оценка *«Отлично»* – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

– Оценка *«Хорошо»* – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выпускной квалификационной работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного бакалавра. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

– Оценка *«Удовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути выпускной квалификационной работы допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности бакалавра;

– Оценка *«Неудовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа выполнена в целом в соответствии с требованиями, предъявляемыми, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнении выпускной квалификационной работы. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии отмечены замечания, которые остаются без опровержения со стороны студента.