



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

И.Э. Аметов

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Э.Э.Ягьяев

14 марта 2024 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Программа государственной итоговой аттестации для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель

программы ГИА

подпись

И.Э. Аметов

Программа ГИА рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханики и сварки

от 05 марта 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

подпись

Э.Э.Ягьяев

Программа ГИА рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК

подпись

Э.Р. Шарипова

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе высшего профессионального образования, является обязательной.

ГИА выпускников является одним из инструментов оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

ГИА направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение».

ГИА включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра.

Аттестационные испытания являются самостоятельным видом аттестации и не могут быть заменены оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Результатом успешного освоения ОПОП и прохождения ГИА является присвоение бакалавру квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Электромеханика и сварка».

Общая трудоемкость ГИА по направлению 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Электромеханика и сварка» составляет 216 часов 6 зачетных единиц.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727;

основной образовательной программой по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Электромеханика и сварка»;

- положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам бакалавриата, в ГБОУВО РК «КИПУ», утвержденным решением ученого совета от 21.03.2023 г., протокол № 8;

- положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры в ГБОУВО РК «КИПУ», утвержденным решением ученого совета от 21.03.2023 г., протокол № 8.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач и к продолжению обучения в магистратуре.

Целью ГИА является систематизация и углубление компетенций, полученных в процессе обучения и определение способности выпускника к самостоятельному применению их при решении поставленных задач преимущественно в научной, научно-исследовательской и педагогической деятельности, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» и ОПОП по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов»

Задачи ГИА:

- расширение, закрепление и углубление теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- оптимизация проектно-технологических решений в области машиностроения и технологий обработки материалов;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценке их практической значимости и возможной применения в области машиностроения и технологий обработки материалов;
- формирование навыков представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

4.ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ЛИЦ, УСПЕШНО

ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

15.03.01 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

4.1. Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации. Бакалавр отвечает следующим требованиям:

- имеет целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций;

- способен продолжить обучение в магистратуре, вести профессиональную деятельность в иноязычной среде;

- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логически) оформить его результаты;

- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемые в сфере его профессиональной деятельности;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, использовать другие формы обучения, включая самостоятельные и информационно образовательные технологии;

- понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;

- способен к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

- способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

- готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, знаком с методами управления, умеет организовать работу исполнителей, находить и принимать

управленческие решения в условиях различных мнений;

- методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами.

4.2. Бакалавр по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

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 и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

- 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.

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;
- математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

Объектами профессиональной деятельности бакалавра являются:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника обработки материалов;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов обработки материалов в машиностроении;
- производственные технологические процессы обработки материалов, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем обработки материалов для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

Общий уровень подготовки бакалавра оценивается в процессе сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. В результате освоения программы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями** (ОК):

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);

умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ОПК-4);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями:**

научно-исследовательская деятельность:

способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-3);

способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их

изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11);

способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12);

способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13);

способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-14);

умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-15);

умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-16);

умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17);

умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18);

способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19).

6. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

6.1. Выбор тем выпускных квалификационных работ

Тематику ВКР разрабатывают выпускающие кафедры соответствующего направления подготовки Университета. Тематика ВКР должна ежегодно обновляться, быть актуальной, строго соответствовать направлению подготовки, современному состоянию развития науки и техники, производства, а также обеспечивать возможность самостоятельной деятельности обучающегося в процессе научно-исследовательской, расчетноконструкторской и технологической работы.

Обучающимся до установленного срока утверждения тематики ВКР предоставляется право предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности, в том числе с учетом последовательного (сквозного) планирования тематики учебно-исследовательских (курсовых) работ и научно-исследовательской работы студентов в течение всего периода обучения.

Темы ВКР обучающихся по программам бакалавриата обсуждаются на заседании выпускающей кафедры и доводятся до сведения обучающихся до окончания семестра, предшествующего семестру, в котором предусмотрена преддипломная практика и ГИА в соответствии с действующим учебным планом соответствующей образовательной программы Университета, но не менее чем за шесть месяцев до государственной итоговой аттестации.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ литературы по теме ВКР и подготовка литературного обзора;
- разработка плана проведения исследования и методов его реализации;
- проведение экспериментальной (расчетной или теоретической) работы, обработка и анализ полученных данных;

- обсуждение результатов и выработка предложений по продолжению исследований;

- подготовка отчета о проделанной работе и публикаций. ***производственно-технологическая деятельность:***

- анализ состояния вопроса по теме ВКР и подготовка литературного обзора;
- расчет режимов и выбор основного и вспомогательного оборудования для разработки технологии сборки и сварки;

- разработка технологического процесса сборки сварки для задачи, поставленной в задании ВКР;

- обсуждение результатов и выработка рекомендаций по выбору оптимальных режимов технологического процесса.

В срок, установленный заведующим выпускающей кафедрой, но не более чем в течение 10 дней с даты ознакомления их с тематикой ВКР, одобренной выпускающей кафедрой, обучающиеся представляют на кафедру заявления об утверждении темы ВКР. В случае, если в указанный срок заявления от обучающегося не поступило, ему утверждается тема ВКР, предложенная выпускающей кафедрой.

Общий перечень тем выпускных квалификационных работ ежегодно объявляется. Если подготовка специалистов ведется по целевым контрактам, то тематика ВКР должна соответствовать профилю их будущей деятельности на предприятии-заказчике и быть с ним согласована. При выполнении комплексной ВКР, кроме общей темы, должны быть сформулированы темы каждому студенту - участнику комплексной работы.

После согласования темы научный руководитель составляет общий перечень тем, закрепленных за студентами, которые должны выноситься на заседание кафедры и утверждаться заведующим выпускающей кафедры.

По представлению выпускающей кафедры в течение одного месяца с даты заседания кафедры тематика ВКР утверждается приказом ректора.

Корректировка темы ВКР допускается не менее чем за один месяц до установленного календарным учебным графиком срока защиты, по личному заявлению студента с согласия научного руководителя ВКР и заведующего

выпускающей кафедрой с изданием соответствующего приказа.

5.2. Руководители и консультанты по выполнению выпускных квалификационных работ

Для подготовки ВКР обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим выпускную квалификационную работу совместно) назначаются из числа работников Университета руководитель ВКР и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке ВКР.

Руководители ВКР обучающихся по программам бакалавриата назначаются из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры, как правило, профессоров, доцентов, старших преподавателей, преподавателей, имеющих ученую степень.

Кандидатуры руководителей ВКР выдвигаются заведующим выпускающей кафедрой, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются приказом ректора по представлению кафедры одновременно с темами ВКР.

Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться высококвалифицированные специалисты и научные работники других научных или образовательных организаций и предприятий.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы: рекомендуют студенту необходимую литературу, справочные материалы; проводят консультации; проверяют соответствующие разделы выполненной студентом работы и подписывают ее в установленных местах.

Руководитель ВКР в течение 10 дней с даты утверждения тематики ВКР оформляет и выдает обучающемуся задание на ВКР, которое разрабатывается с учетом установленных образовательной программой видов и задач профессиональной деятельности и требований к результатам освоения ОПОП в части сформированности соответствующих компетенций.

Задание разрабатывается таким образом, чтобы обучающийся мог продемонстрировать, а ГЭК оценить уровень достижения выпускником каждого из запланированных результатов освоения ОПОП.

Руководитель ВКР несет ответственность за:

- своевременную выдачу обучающемуся задания на выполнение ВКР;

- разработку календарного графика и плана выполнения обучающимся ВКР;
- обеспечение методическими указаниями по выполнению ВКР;
- текущее консультирование обучающегося по вопросам, связанным с выполнением ВКР, подготовкой к предварительной и итоговой защите ВКР;
- поэтапный контроль выполнения обучающимся ВКР;
- своевременное представление отзыва на выполненную обучающимся ВКР.

Основным документом, определяющим планирование и учет хода выполнения выпускной квалификационной работы, является календарный план, включающий все этапы работы над проектом. В каждом конкретном случае распределение объема работ может колебаться в зависимости от темы и характера ВКР.

Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы оформляется на бланке, выдаваемом на выпускающей кафедре.

В календарном плане устанавливаются этапы и сроки выполнения ВКР. Календарный план выполнения ВКР составляется в одном экземпляре, подписывается научным руководителем ВКР, студентом-выпускником и утверждается заведующим кафедрой. Календарный план выполнения ВКР в пояснительную записку не подшивается. В ходе выполнения ВКР календарный план может корректироваться с целью обеспечения рациональной и планомерной работы студента.

Периодически в установленные сроки руководитель докладывает на заседании кафедры о степени готовности выпускной квалификационной работы студента. Невыполнение календарного плана подготовки ВКР может, по решению кафедры, быть причиной представления студента к отчислению из университета.

Научный руководитель оформляет отзыв в соответствии с требованиями и рекомендует (не рекомендует) ВКР к допуску к защите.

В отзыве на ВКР руководитель отражает:

- соответствие содержания выпускной квалификационной работы выданному заданию;

- уровень, полноту и качество поэтапной разработки обучающимся темы ВКР;

- степень самостоятельности обучающегося в процессе выполнения ВКР;

- умение обрабатывать и анализировать полученные результаты, обобщать, делать научные и практические выводы;

- достоинства и недостатки ВКР;

- умение студента пользоваться отечественной и иностранной научно-технической литературой, а также нормативной документацией;

- степень творческого подхода, инициативу, организованность, трудолюбие и добросовестность студента.

- качество представления результатов и оформления работы.

Студент вправе представлять на защиту дополнительные отзывы (рецензии) от специалистов соответствующего профиля.

За принятые в выпускной квалификационной работе решения и за правильность всех приведенных данных, обоснованность и достоверность выводов, а также за качество оформления графической документации и пояснительной записки отвечает студент - автор ВКР.

7. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Областью выбора темы ВКР могут быть разделы науки и техники, содержание совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной техники:

- проектирование, конструирование, исследование, монтаж и эксплуатация энергетических машин, агрегатов, установок и систем управления;
- проектирование и технология изготовления различных сварных конструкций;
- применение современных методов проектирования энергетического оборудования, математического, физического и компьютерного моделирования рабочих процессов в элементах энергетического оборудования

8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 150700 - "Машиностроение" / Г. Г. Чернышов [и др.] ; ред.: Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин ; рец. Н. П. Алешин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - Библиогр. 11 назв.: с. 455. - 1МВ\ 978-5-8114-1342-3
2. Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов [Текст] : учебное пособие / И. В. Смирнов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - Библиогр. 17 назв.: с. 260-261. - 18В^ 978-5-8114-1247-1
3. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 220201 "Управление и информатика в технических системах" / В. Г. Харазов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2013. - 656 с. : граф., обр., табл. - Библиогр.: с. 628. - 18В^ 978-5-904757-56-4 .
4. Тыткин Ю.М. Основные положения сварочных деформаций и напряжений. Часть 1: учебное пособие. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2005. - 21 с.
5. Тыткин Ю.М. Деформации и напряжения, вызванные продольной усадкой швов. Часть 2: учебное пособие. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2006.- 35 с.
6. Открытые ресурсы из сети Интернет по электромеханике и сварке

Вспомогательная литература

7. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы. С применением зсада-системы 1:гасе тоде [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Автоматизация технологических процессов и производств" / Т. А. Пьявченко ; рец.: В. В. Тютиков, В. И. Лачин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2015. - 336 с

8. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов машиностроения [Текст] : учеб. пособие для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, realiz. программы СПО. Для уч-ся учр-ий, обеспеч. получение сред. спец. образования по спец. "Технология машиностроения" / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич ; рец.: И. Н. Дегтярев, А. П. Акулич. - М. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. - 264 с. : обр. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 259. - 978-985-475-443-7
9. Кацман М.М., Электрические машины: Учеб. для вузов. -3-е изд., исправ. - М.: Высш. шк.; «Академия»; 2001. - 463с
10. Александров, С. Е. Технология полупроводниковых материалов [Текст] : учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков ; рец.: П. Н. Брунков, Р. А. Мирзоев. - 2-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - Библиогр. 3 назв.: с. 227. - 1Ж№ 978-5-8114-1290-7
11. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для исп-ия в учеб. процессе образоват. учр-ий, realiz. программы СПО. Для уч-ся учр-ий, обеспеч. получение сред. спец. образования по спец. "Технология машиностроения" / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич ; рец.: И. Н. Дегтярев, А. П. Акулич. - М. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. - 264 с. : обр. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 259. - ISBN 978-985-475-443-7
12. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. и спец. в области техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов ; рец.: В. А. Скорняков, Ю. А. Быстров, А. А. Лисенков. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 736 с.
13. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. дипломир. спец. высш. образования в машиностроении. Соответствует ФГОС 3-го поколения / А. А.

Чекмарев. - М. : Инфра-М, 2015. - 396 с.

14. Заплатин, В. Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка) [Текст] : учеб. пособие для исп-ия в учеб. проц. образоват. учрежд., реализ. прогр. нач. проф. обр-ия по укруп. группе проф. 150000 "Металлургия, машиностроение и металлообработка" / В. Н. Заплатин, Ю. И. Сапожников, А. В. Дубов ; рец.: З. Ф. Самкова, А. В. Ульянов ; ред. В. Н. Заплатин. - 4-е изд., перераб. - М. : Академия, 2012. - 256 с.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru/>;
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>;
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
5. Открытый архив номеров научно-технического и производственного журнала «Сварка и диагностика» [https:// biblioclub.ru/archive/issue](https://biblioclub.ru/archive/issue);
6. Открытый архив номеров научно-технического и производственного журнала «Сварочное производство» <http://ic-tm.ru/>;
7. Открытый архив номеров научно-технического и производственного журнала «Автоматическая сварка» <http://patonpublishinghouse.com/tus/journals/as/years>.