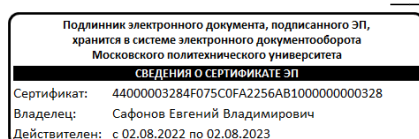


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ / Е.В.Сафонов /



« 27 » 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Промышленная мехатроника»

Квалификация (степень) выпускника:

Магистр

Форма обучения:

Очная

Москва 2023

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки «Промышленная мехатроника».

Программу составил: А.С. Маклаков – к.т.н., доцент кафедры «Электротехника»

1. Общие положения

1.1. Цель и структура программы «Государственная итоговая аттестация»

Государственная итоговая аттестация выпускника – магистра по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль подготовки «Промышленная мехатроника» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе высшего образования направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль подготовки «Промышленная мехатроника»

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2020 №1023 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВПО, разработанной в Московском политехническом университете.

Трудоёмкость программы «Государственная итоговая аттестация» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника имеет 9 ЗЕТ (324 часа) и включает: защиту выпускной квалификационной работы (далее ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Области, объекты и типы задач профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения производительности и безопасности труда);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере определения технических характеристик новой техники);

30 Судостроение (в сфере внедрения, отладки и обеспечения надежного и эффективного функционирования гибких производственных систем судостроительных предприятий);

31 Автомобилестроение (в сфере разработки технологической, технической документации гибких производственных систем, отладки их работы);

32 Авиастроение (в сфере проектирования, разработки технологической, технической документации гибких производственных систем, отладки их работы);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и

робототехника, профиль «Промышленная мехатроника» ориентирована на следующие области профессиональной деятельности (ОПД):

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения производительности и безопасности труда)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств).

В рамках освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Промышленная мехатроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Промышленная мехатроника» ориентирована на следующие объекты профессиональной деятельности выпускников: мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Промышленная мехатроника» не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа определяет уровень профессиональной подготовки выпускника. Поскольку областью профессиональной деятельности является проектно-конструкторская деятельность в области мехатроники и автоматизированных систем, в процессе подготовки выпускной квалификационной работы студент сориентирован на следующий тип выпускной квалификационной работы:

проектно-конструкторская работа, содержащая: сбор и анализ исходных данных для разработки проектов в области мехатроники и автоматизированных систем; разработку технического задания на проектирование мехатронных систем; формулировании целей и задач системы автоматизации и мехатронных модулей; выбор средств и систем управления; разработку проектной и конструкторской документации; разработку алгоритма работы программы и её реализация на промышленном контроллере.

Объем ВКР магистра, как правило, составляет 70-80 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.

Разработка ВКР осуществляется с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров производственного объекта.

Введение должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научной и /или практической значимости. Обзор должен показать эрудицию студента в выбранном направлении деятельности и содержать сравнительное описание существующих объектов, подлежащих исследованию (схем построения, конструкций, технологии, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т.д.) с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров.

Основная часть выпускной квалификационной работы должна свидетельствовать об уровне профессионально-профилированных компетенций.

Заключение должно состоять из нескольких пунктов, в которых приводятся выводы по работе.

Библиография включает в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе, причем в той последовательности, в которой они появляются в работе.

Перечень графического и иллюстративного материала при презентации доклада должен включать не менее 10 листов (слайдов).

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям документированной.

Расчетно-пояснительная записка ВКР магистра должна содержать структурные элементы и разделы, которые располагают в следующей последовательности (примерное содержание ВКР):

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1. Характеристика цеха, описание технологического процесса работы механизма

1.2. Перечень основного оборудования

1.3. Описание технологической схемы

1.4. Цели и задачи автоматизации

1.5. Разработка технического задания

1.6. Выводы первой главы

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1. Описание комплекса технических средств

2.2. Решения по системе автоматизации

2.3. Разработка проектной документации

2.4. Разработка конструкторской документации

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Разработка управляющей программы контроллера

3.2. Разработка программы панели оператора

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ

4.1. Проектное управление

4.2. Коммерческая эффективность автоматизации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94211>

2. Руководство к дипломному проектированию по технологии машиностроения, металлорежущим станкам и инструментам [Электронный ресурс]. Учебное пособие для ВУЗов. Под редакцией Худобина Л.В. М. Машиностроение. 1996 — Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/12613>

3. Порядок выполнения и представления ВКР в государственную экзаменационную комиссию

Перечень тем ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается распоряжением декана факультета.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации

путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.

Допускается выдача комплексного задания на выполнение ВКР на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

После выбора обучающимся темы ВКР издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство 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 государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).

Выполнение ВКР производится в строгом соответствии с заданием, графиком выполнения работы, составленными и утвержденными в установленном кафедрой порядке. Образцы заполненного задания и календарного плана приведены в составе ФОС в Приложении А. Рекомендации по выполнению ВКР указаны в методических указаниях по оформлению ВКР (учебно-методические материалы кафедры).

Законченная ВКР представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты. Не позднее, чем за пять календарных дней до даты защиты студент должен быть ознакомлен с отзывом на ВКР.

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

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты без академических задолженностей и сдавшие в срок на кафедру ВКР. Не позднее, чем за день до защиты студент представляет секретарю ГЭК все необходимые документы: отзыв руководителя, зачетную книжку.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;

- умение обучающегося организовывать свой труд;

- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающую кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.

Проверка на наличие заимствований в ВКР выполняется на выпускающей кафедре ответственным, назначенным заведующим кафедрой. Рекомендуемый уровень оригинальности ВКР по системе АнтиплагиатВУЗ составляет 80% оригинальных блоков.

Проверка по нормоконтролю ВКР выполняется на выпускающей кафедре ответственным, назначенным заведующим кафедрой.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию. Список рецензентов назначается советом факультета. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу.

Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению подготовки обучающихся. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу.

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.

Заседание ГЭК 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 ГЭК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены ГЭК 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 «магистр» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника и выдаче диплома принимает ГЭК по положительным результатам государственной итоговой аттестации.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Программа

магистратуры: «Промышленная мехатроника»

Формы обучения: очная

Виды профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторский.

Кафедра: Автоматика и управление

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОГРАММЕ
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»**

Составитель: к.т.н, доцент. А.С. Маклаков

Москва

2023 год

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП ВО

В ходе государственной итоговой аттестации (выполнения и защиты выпускной квалификационной работы) оценивается сформированность у обучающихся следующих результатов освоения ОП ВО:

| Код и наименование компетенции | Код и содержание индикатора достижения компетенции |
|---|--|
| <p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>ИУК-1.1. Знает: методику проведения полного и дробного факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования.</p> <p>ИУК-1.2. Умеет: составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и вырабатывать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации.</p> <p>ИУК-1.3. Владеет: навыками организации технологического эксперимента в условиях лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими.</p> |
| <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>ИУК-2.1. Знает: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта.</p> <p>ИУК-2.2. Умеет: формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта;</p> <p>ИУК-2.3. Владеет: навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта.</p> |
| <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <p>ИУК-3.1. Знает: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов.</p> <p>ИУК-3.2. Умеет: ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды.</p> <p>ИУК-3.3. Владеет: навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта.</p> |
| <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и</p> | <p>ИУК-4.1. Знает: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>ИУК-4.2. Умеет: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для</p> |

| | |
|--|---|
| <p>профессионального взаимодействия</p> | <p>академического и профессионального взаимодействия; применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. ИУК-4.3. Владеет: навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.</p> |
| <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <p>ИУК-5.1. Знает: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. ИУК-5.2. Умеет выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. ИУК-5.3. Владеет: навыками анализа, совершенствования межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации.</p> |
| <p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> | <p>ИУК-6.1. Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки. ИУК-6.2. Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты. ИУК-6.3. Владеет: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> |
| <p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы</p> | <p>ИОПК-1.1. Знает: методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа,</p> |

| | |
|--|--|
| <p>математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p> | <p>в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представления изображения. ИОПК-1.2. Умеет: рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность. ИОПК-1.3. Владеет: навыками применения естественнонаучных и инженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений</p> |
| <p>ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;</p> | <p>ИОПК-2.1. Знает: способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления ИОПК-2.2. Умеет: использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами ИОПК-2.3. Владеет: навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды.</p> |
| <p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;</p> | <p>ИОПК-3.1. Знает: методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня ИОПК-3.2. Умеет: проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня ИОПК-3.3. Владеет: навыками оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>других ограничений на всех этапах жизненного уровня; навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня.</p> |
| <p>ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;</p> | <p>ИОПК-4.1. Знает: методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня.</p> <p>ИОПК-4.2. Умеет: использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах.</p> <p>ИОПК-4.3. Владеет: навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня.</p> |
| <p>ОПК-5. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;</p> | <p>ИОПК-5.1. Знает: стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы.</p> <p>ИОПК-5.2. Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил</p> <p>ИОПК-5.3. Владеет: навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.</p> |
| <p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением</p> | <p>ИОПК-6.1. Знает: структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия.</p> <p>ИОПК-6.2. Умеет: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные</p> |

| | |
|--|--|
| информационно-коммуникационных технологий; | ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации. ИОПК-6.3. Владеет: навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; навыками безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек. |
| ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; | ИОПК-7.1. Знает: требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении; ИОПК-7.2. Умеет: рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении; ИОПК-7.3. Владеет: навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. |
| ОПК-8. Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений; | ИОПК-8.1. Знает: основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат; ИОПК-8.2. Умеет: укрупненно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты; ИОПК-8.3. Владеет: навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ. |
| ОПК-9. Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование; | ИОПК-9.1. Знает: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; ИОПК-9.2. Умеет: определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; ИОПК-9.3. Владеет: навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов. |
| ОПК – 10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах; | ИОПК-10.1. Знает: взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и жизнедеятельности с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности; ИОПК-10.2. Умеет: проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению |

| | |
|--|--|
| | <p>безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду;</p> <p>ИОПК-10.3. Владеет: навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах;</p> |
| <p>ОПК-11. Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;</p> | <p>ИОПК-11.1. Знает: порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов.</p> <p>ИОПК-11.2. Умеет: применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных; разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения.</p> <p>ИОПК-11.3. Владеет: навыками выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики.</p> |
| <p>ОПК-12. Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> | <p>ИОПК-12.1. Знает: основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики;</p> <p>ИОПК-12.2. Умеет: определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования;</p> <p>ИОПК-12.3. Владеет: навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов</p> |

| | |
|--|--|
| | управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. |
| ОПК-13. Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем; | ИОПК-13.1. Знает: методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов; ИОПК-13.2. Умеет: разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов; ИОПК-13.3. Владеет: Навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов. |
| ОПК-14. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения. | ИОПК-14.1. Знает: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся; ИОПК-14.2. Умеет: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения; ИОПК-14.3. Владеет: навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения. |
| ПК-1. Способен осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования | ИПК-1.1 Знает: существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями; ИПК-1.2 Умеет: осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом; ИПК-1.3 Владеет: практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом; |
| ПК-2 Способен использовать современные | ИПК-2.1. Знает: основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня; основные аппаратные средства, применяемые при |

| | |
|---|--|
| <p>технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации</p> | <p>проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ.</p> <p>ИПК-2.2. Умеет: использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять вычисления, моделировать, осуществлять оценку устойчивости и качества систем управления с использованием программного пакета MATLAB; формировать требования к компонентам мехатронных систем и систем автоматизации, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации мехатронных систем и систем автоматизации; применять современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации;</p> <p>ИПК-2.3. Владеет: навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB.</p> |
| <p>ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом</p> | <p>ИПК-3.1. Знает: типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки программируемых промышленных контроллеров; основные языки программирования промышленных контроллеров; методы и алгоритмы решения основных задач автоматизации с использованием функционального программирования; методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования;</p> <p>ИПК-3.2. Умеет: программировать промышленные контроллеры и использовать их системные функции для управления технологическими процессами; выбирать технические средства для решения различных задач автоматизации; составлять управляющие программы с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы;</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>ИПК-3.3. Умеет: навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования;</p> |
| <p>ПК-4. Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении.</p> | <p>ПК-4.1. Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных автоматизированных систем для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов; основные принципы создания средств автоматизации и их структуру; основные принципы проектирования и обеспечения автоматического производственного процесса; состав и принципы работы приводов современных промышленных мехатронных и робототехнических устройств на базе двигателей различного типа;</p> <p>ПК-4.2. Умеет: выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного автоматизированного технологического процесса; применять методы для решения задач проектирования современного производства машиностроения; правильно и рационально выбирать различные типы приводов для конкретных промышленных мехатронных систем с учетом назначения и условий эксплуатации, а также преимуществ и недостатков приводов различного типа;</p> <p>ПК-4.3. Владеет: навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем.</p> |
| <p>ПК-5. Способен производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием</p> | <p>ПК-5.1 Знает: основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических элементов постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики; методы синтеза систем автоматического управления координат автоматизированного электропривода; устройство и принципы действия гидравлических компонентов; основные характеристики гидравлических компонентов мехатронных модулей; уравнения движения идеальной и вязкой жидкости; замыкающие уравнения; неразрывности, состояния, теплопроводности; постановку начальных и граничных условий; интегралы уравнений движения; современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; современные методы математического расчета отдельных устройств систем автоматизации; основы</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>проектирования гидравлических и пневматических систем гибких производственных систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники;</p> <p>ПК-5.2. Умеет: рассчитывать переходные и установившиеся процессы в линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные схемы по заданным циклограммам работы или словесному описанию; исследовать движения жидкостей и газов физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники;</p> <p>ПК-5.3. Владеет: навыками моделирования физических процессов в электротехнических устройствах и электроэнергетических системах; навыками расчетов, анализа режимов работы и характеристик электромеханических элементов; навыками использования современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых электроприводов; навыками организации экспериментальных исследований гидро- и пневмоприводов в составе мехатронных модулей; навыками разработки методики проведения и обработки результатов экспериментов; навыками рационального выбора модели жидкости или газа, описывающей основные черты исследуемого явления и выбора метода решения поставленной задачи механики жидкости и газа; навыками применения методов экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; навыками построения аналитических моделей; способностью к подготовке технического задания на проектирование гибких производственных систем.</p> |
| <p>ПК-6. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> | <p>ПК-6.1 Знает промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами;</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>ПК-6.2 Умеет проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП.</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП.</p> |
|--|--|

| Демонстрируемые компетенции | | Критерии оценивания ВКР | | | |
|-----------------------------|--------|---|---|--|------------|
| | | Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций | Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы | Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями | Защита ВКР |
| Универсальные (УК) | УК-1 | + | | | + |
| | УК-2 | + | | | + |
| | УК-3 | + | | | + |
| | УК-4 | + | | | + |
| | УК-5 | + | | | + |
| | УК-6 | + | | | + |
| Общепрофессиональные (ОПК) | ОПК-1 | | + | | + |
| | ОПК-2 | | + | | + |
| | ОПК-3 | | + | | + |
| | ОПК-4 | | | + | + |
| | ОПК-5 | | | + | + |
| | ОПК-6 | | + | | + |
| | ОПК-7 | | | + | + |
| | ОПК-8 | | + | | + |
| | ОПК-9 | | + | | + |
| | ОПК-10 | | | + | + |
| | ОПК-11 | | + | | + |
| | ОПК-12 | | | + | + |
| | ОПК-13 | | + | | + |
| | ОПК-14 | | + | | + |
| Профессиональные (ПК) | ПК-1 | | + | | + |
| | ПК-2 | | | + | + |
| | ПК-3 | | | + | + |
| | ПК-4 | | | + | + |
| | ПК-5 | | | + | + |
| | ПК-6 | | | + | + |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки выпускной квалификационной работы (оценка сформированности компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5 УК-6; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-13; ОПК-14; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)

Оценивание проводится на основе оценочных суждений членов комиссии с учётом показателей оценивания ФОС ВКР согласно следующей шкалы оценивания:

"отлично" - студент в процессе защиты работы верно и аргументированно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, чётко формулирует ответы; высокая грамотность речи, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, умение общаться с аудиторией, способность владеть литературным и научным языком на языке защиты работы, структурированность построения доклада, полностью раскрывающая процесс и результаты выполнения работы, комплексная демонстрация в процессе доклада общекультурных и профессиональных компетенций, приобретённых в процессе обучения. Работа написана в соответствии с нормативными документами и согласуется с требованиями к структуре, содержанию и оформлению ВКР. В случае использования материалов из других источников (текст, рисунки, графики, таблицы), эти источники включены в список литературы, ссылки на них приведены в соответствующих местах текста работы, цитаты выделены стандартным образом (кавычки, изменение шрифта). Обзор литературы охватывает важнейшие публикации в данной предметной области, как классические, так и современные отечественные и зарубежные. Формулировки и доказательства утверждений проведены со всей возможной строгостью и полнотой, с использованием общепринятых обозначений. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождается оценкой его эффективности. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам. Приведены обоснования по решениям, принятым на всех этапах проектирования и разработки продукта. Высокая грамотность работы, корректность использования специальных терминов и оборотов речи; графическая часть полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования; графические материалы выполнены в профессиональных графических редакторах; презентационные материалы представлены на высоком уровне исполнения; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и полностью отражают суть работы. При выполнении выпускной квалификационной работы были использованы полностью современные программные продукты и компьютерные технологии.

Обучающийся:

– на высоком уровне обладает способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

– на высоком уровне обладает способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

- на высоком уровне обладает способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- на высоком уровне обладает способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- на высоком уровне обладает способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- на высоком уровне обладает способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- на высоком уровне обладает способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- на высоком уровне обладает способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);
- на высоком уровне обладает способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);
- на высоком уровне обладает способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);
- на высоком уровне обладает способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);
- на высоком уровне обладает способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);
- на высоком уровне обладает способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- на высоком уровне обладает способностью оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);
- на высоком уровне обладает способностью разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);
- на высоком уровне обладает способностью разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);
- на высоком уровне обладает способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);
- на высоком уровне обладает способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ОПК-12);
- на высоком уровне обладает способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13);

– на высоком уровне обладает способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14);

– на высоком уровне обладает способностью осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования (ПК-1);

– на высоком уровне обладает способностью использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации (ПК-2);

– на высоком уровне обладает способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом (ПК-3);

– на высоком уровне обладает способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении (ПК-4);

– на высоком уровне обладает способностью производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием (ПК-5);

– на высоком уровне обладает способностью разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-6).

"хорошо" - студент в процессе защиты работы верно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, в общем ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, но недостаточно чётко формулирует ответы, не может аргументированно ответить на один или два вопроса; высокая грамотность речи с незначительными оговорками и запинками, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, способность в целом корректно формулировать свою мысль при докладе, последовательность построения доклада, в целом раскрывающая процесс и результаты выполнения работы; приведён обзор основных решений по теме работы, упущен ряд актуальных технических решений, предложенный анализ решения поставленных задач не учитывает все актуальные технические решения, сделанные выводы недостаточно опираются на проведённый обзор. Высокая грамотность работы с незначительными орфографическими, синтаксическими и пунктуационными ошибками, корректность использования специальных терминов и оборотов. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам; графическая часть в основном соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования, но с замечаниями; графические и презентационные материалы выполнены с недочетами; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и в

основном отражают суть работы; обзор носит общий характер, частично не относящийся к теме работы, упущены важные современные решения по теме работы, анализ носит общий характер, частично не относящийся к теме работы и предложенные технические решения, упущены важные современные решения по теме работы, большое количество орфографических, синтаксических и пунктуационных ошибок, расчёты частично не верны, не обоснованы, не сопровождаются выводами. В записке не раскрыта часть вопросов, поставленных в задании на ВКР; графическая часть не полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с грубыми ошибками; презентационные и графические материалы выполнены некачественно, демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не в полном объеме отражают суть работы. При выполнении выпускной квалификационной работы были использованы в достаточной мере современные программные продукты и компьютерные технологии.

Обучающийся:

- хорошо владеет способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- хорошо владеет способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- хорошо владеет способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- хорошо владеет способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- хорошо владеет способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- хорошо владеет способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- хорошо владеет способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- хорошо владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);
- хорошо владеет способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);
- хорошо владеет способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);
- хорошо владеет способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);
- хорошо владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);
- хорошо владеет способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- хорошо владеет способностью оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);
- хорошо владеет способностью разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);
- хорошо владеет способностью разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);

– хорошо владеет способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);

– хорошо владеет способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ОПК-12);

– хорошо владеет способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13);

– хорошо владеет способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14);

– хорошо владеет способностью осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования (ПК-1);

– хорошо владеет способностью использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации (ПК-2);

– хорошо владеет способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом (ПК-3);

– хорошо владеет способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении (ПК-4);

– хорошо владеет способностью производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием (ПК-5);

– хорошо владеет способностью разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-6).

"удовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на большую часть заданных ему вопросы по проведённой работе, плохо ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, ответы не верные либо имеют общую формулировку; плохая подготовленность доклада, большое количество оговорок и запинок, непоследовательность доклада, в докладе отражены не все вопросы, решённые в процессе выполнения ВКР, ошибки при применении специальных терминов и оборотов речи. При выполнении выпускной квалификационной работы были использованы частично современные программные продукты и компьютерные технологии.

Обучающийся:

– на удовлетворительном уровне владеет способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- на удовлетворительном уровне владеет способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ОПК-12);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования (ПК-1);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации (ПК-2);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом (ПК-3);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении (ПК-4);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием (ПК-5);

– на удовлетворительном уровне владеет способностью разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-6).

"неудовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на заданные ему вопросы по проведённой работе, не ориентируется в графической части работы и пояснительной записке. Качество ответов на вопросы недостаточно для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы; доклад не подготовлен, студент не может самостоятельно передать последовательность и объём проведённых в процессе выполнения ВКР работ. Обзор не соответствует поставленной задаче, анализ проведённой обзорно-исследовательской работы некорректный, низкая грамотность при выполнении работы, содержание записки не соответствует теме работы или заданию на ВКР. Объём пояснительной записки, степень детализации изложения недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы; графическая часть не соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование с применением современных программных продуктов отсутствует, графические и презентационные материалы выполнены с грубыми ошибками; демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не отражают суть работы. Выявлена несамостоятельность при выполнении графической части работы. Объём и качество графической документации недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы. При выполнении выпускной квалификационной работы не были использованы современные программные продукты и компьютерные технологии.

– не владеет способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- на удовлетворительном уровне владеет способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- не владеет способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- не владеет способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- не владеет способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- не владеет способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- не владеет способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- не владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);
- не владеет способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);
- не владеет способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);
- не владеет способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);
- не владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);
- не владеет способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- не владеет способностью оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);
- не владеет способностью разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);
- не владеет способностью разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);
- не владеет способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);
- не владеет способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ОПК-12);
- не владеет способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13);
- не владеет способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14);

- не владеет способностью осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования (ПК-1);
- не владеет способностью использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации (ПК-2);
- не владеет способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом (ПК-3);
- не владеет способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении (ПК-4);
- не владеет способностью производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием (ПК-5);
- не владеет способностью разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-6).

Оценка каждого члена комиссии выставляется как среднее арифметическое по всем пяти показателям. Каждый член ГЭК передает свой средний балл за ВКР секретарю ГЭК, который определяет общий средний балл. Общий средний балл за работу складывается по результатам оценок всех членов ГЭК и отзыва руководителя, определяемый как среднее арифметическое значение.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

2.3. Показатели балльной оценки сформированности компетенций в рамках государственной итоговой аттестации в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: методику проведения полного и дробного факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методику проведения полного и дробного | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методику проведения полного и дробного факторных | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методику проведения полного и дробного факторных | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методику проведения полного и дробного факторных |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования . | факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования | экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями | экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; подходы анализа с точки зрения объектно-ориентированного программирования , свободно оперирует приобретенными знаниями |
| уметь: составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и выработать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и выработать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и выработать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и выработать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и выработать стратегию действий; применять на практике навыки алгоритмизации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| владеть: навыками организации технологического эксперимента в условиях | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками организации | Обучающийся не полностью владеет навыками организации технологического эксперимента в | Обучающийся частично владеет навыками организации технологического эксперимента в | Обучающийся в полном объеме владеет навыками организации технологического эксперимента в |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими. | технологического эксперимента в условиях лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими. | условиях лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | условиях лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | условиях лаборатории и цеха; методикой выделения объектов, построении иерархии исследуемых процессов и разработки алгоритма управления ими, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
|--|---|---|--|--|

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

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|--|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и их переносе на новые ситуации. | аналитических операциях. | |
| уметь: формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формулировать цели проекта; определять критерии и способы их достижения; определять риски проекта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| владеть: навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта | Обучающийся не полностью владеет навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся | Обучающийся частично владеет навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений | Обучающийся в полном объеме владеет навыками оценки эффективности проекта; навыками планирования проектной деятельности, навыками построения плана проекта, навыками оценки бюджета проекта, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | | испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | на новые, нестандартные ситуации. | |
| УК-3. Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей в руководстве коллективом | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: этапы развития команды; способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов |
| уметь: ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений ставить цели и формулировать задачи команде проекта; организовать работу команды проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>владеть: навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта.</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта.</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками определения и назначения ролей проекта; навыками формирования команды проекта; навыками планирования управления командой проекта; навыками отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта.</p> |
|--|---|---|--|--|

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

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|--|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках;</p> | <p>Обучающийся не обладает или в недостаточной степени обладает знаниями: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; современные коммуникативные</p> |

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|--|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. | Обучающийся не обладает или в недостаточной степени обладает знаниями: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. | Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. | Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. | Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями: способы анализа межкультурного взаимодействия; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации. |
| уметь: выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. | Обучающийся не умеет выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. | Обучающийся не достаточно полно умеет выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. | Обучающийся частично умеет выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. | Обучающийся полностью умеет выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации. |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| владеть: навыками анализа, совершенствовани я межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминацион ной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации | Обучающийся не владеет навыками анализа, совершенствовани я межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминацион ной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации | Обучающийся не полностью владеет навыками анализа, совершенствовани я межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминацион ной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации | Обучающийся частично владеет навыками анализа, совершенствовани я межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминацион ной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации | Обучающийся полностью владеет навыками анализа, совершенствовани я межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминацион ной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации |
|--|--|--|--|---|

УК-6. Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережен ия; основные принципы профессиональног о и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствовани я своей деятельности на основе самооценки. | Обучающийся не знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережен ия; основные принципы профессиональног о и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствовани я своей деятельности на основе самооценки. | Обучающийся не полностью знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережен ия; основные принципы профессиональног о и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствовани я своей деятельности на основе самооценки. | Обучающийся частично знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережен ия; основные принципы профессиональног о и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствовани я своей деятельности на основе самооценки. | Обучающийся полностью знает и правильно оценивает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережен ия; основные принципы профессиональног о и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствовани я своей деятельности на основе самооценки. |
| уметь: решать задачи собственного и профессиональног о развития, определять и реализовывать | Обучающийся не умеет решать задачи собственного и профессиональног о развития, определять и | Обучающийся не в полной мере умеет решать задачи собственного и профессиональног о развития, | Обучающийся частично умеет решать задачи собственного и профессиональног о развития, определять и | Обучающийся в полной мере умеет решать задачи собственного и профессиональног о развития, определять и |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <p>приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> | <p>реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> | <p>определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> | <p>реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> | <p>реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> |
| <p>владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> | <p>Обучающийся не владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> | <p>Обучающийся частично владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> | <p>Обучающийся полностью владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p> |
| <p>ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> | | | | |
| <p>Показатель</p> | <p>Критерии оценивания</p> | | | |
| | <p>2</p> | <p>3</p> | <p>4</p> | <p>5</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>знать: методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения</p> | <p>Обучающийся не знает или недостаточно знает методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения</p> | <p>Обучающийся недостаточно полно знает методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения</p> | <p>Обучающийся частично знает методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения.</p> | <p>Обучающийся полностью знает методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения.</p> |
| <p>уметь: рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность</p> | <p>Обучающийся не умеет рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность</p> | <p>Обучающийся показывает неполное умение рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность</p> | <p>Обучающийся частично умеет рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность.</p> | <p>Обучающийся полностью умеет рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность.</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>владеть: навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений</p> | <p>Обучающийся не владеет навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений.</p> | <p>Обучающийся полностью владеет навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применения математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений</p> |
|--|---|---|--|--|

ОПК-2 - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>знать: способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления</p> | <p>Обучающийся не знает способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления</p> | <p>Обучающийся не полностью знает способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления</p> | <p>Обучающийся частично знает способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления.</p> | <p>Обучающийся полностью знает способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления</p> |
| <p>уметь: использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем интеллектуального</p> | <p>Обучающийся не умеет использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем</p> | <p>Обучающийся не полностью умеет использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем</p> | <p>Обучающийся частично умеет использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем</p> | <p>Обучающийся полностью умеет использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем</p> |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| управления мехатронными и робототехническими системами | интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами | интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами | интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами. | интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами |
| владеть: навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды | Обучающийся не владеет навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды | Обучающийся не полностью владеет навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды | Обучающийся частично владеет навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды | Обучающийся полностью владеет навыками разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды |
| ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного | Обучающийся не знает методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах | Обучающийся не полностью знает методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах | Обучающийся полностью знает методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | | жизненного уровня | жизненного уровня. | жизненного уровня |
| ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня | Обучающийся не знает методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня | Обучающийся не полностью знает методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня | Обучающийся частично знает методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня | Обучающийся полностью знает методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня |
| уметь: использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное | Обучающийся не умеет использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое | Обучающийся не полностью умеет использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое | Обучающийся частично умеет использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое | Обучающийся демонстрирует полное умение использовать стандартное и специализированное программное обеспечение, и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах | программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах | программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах | программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах | новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах |
| владеть: навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня | Обучающийся не владеет навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня | Обучающийся не полностью владеет навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня | Обучающийся частично владеет навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня | Обучающийся полностью владеет навыками разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; навыками применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня |

ОПК-5. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических | Обучающийся не знает стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических | Обучающийся не полностью знает стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и | Обучающийся частично знает стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и | Обучающийся полностью знает стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| х систем в автоматизированные производственные и технологические процессы | х систем в автоматизированные производственные и технологические процессы | робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы | робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы | робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы |
| уметь: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил | Обучающийся не умеет оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил | Обучающийся не полностью умеет оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил | Обучающийся частично умеет оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил | Обучающийся полностью умеет оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил |
| владеть: навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил. | Обучающийся не владеет навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил. | Обучающийся не полностью владеет навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил. | Обучающийся частично владеет навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил. | Обучающийся полностью владеет навыками анализа и экспертизы нормативно-технической документации 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 | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру | Обучающийся не знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру | Обучающийся не полностью знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру | Обучающийся частично знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру | Обучающийся полностью знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия | энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия | структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия | структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия | структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с мехатронными системами и роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия |
| уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации | Обучающийся не умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с мехатронными системами и роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации |
| владеть: навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; навыками | Обучающийся не владеет навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; | Обучающийся не полностью владеет навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; | Обучающийся частично владеет навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; | Обучающийся полностью владеет навыками решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек | навыками безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек | х технологий; навыками безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек | навыками безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек | навыками безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек |
|--|---|---|---|---|

ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении | Обучающийся не знает требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении. | Обучающийся не полностью знает требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении. | Обучающийся полностью знает требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении. |
| уметь: рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении | Обучающийся не умеет рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении | Обучающийся не полностью умеет рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении | Обучающийся полностью умеет рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении |
| владеть: навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических | Обучающийся не владеет навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических | Обучающийся демонстрирует неполное владение навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и | Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования | Обучающийся демонстрирует полное владение навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| ресурсов в машиностроении | ресурсов в машиностроении | энергетических ресурсов в машиностроении | сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | энергетических ресурсов в машиностроении |
| ОПК-8. Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат | Обучающийся не знает основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат | Обучающийся не полностью знает основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат |
| уметь: укрупненно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты | Обучающийся не умеет крупно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: крупно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: крупно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: крупно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты |
| владеть: навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ | Обучающийся не полностью владеет навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ. | Обучающийся частично владеет навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ | Обучающийся в полной степени владеет навыками проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ |
| ОПК-9 - Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основные виды технологических | Обучающийся не знает основные виды | Обучающийся не полностью знает основные виды | Обучающийся частично знает основные виды | Обучающийся полностью знает основные виды |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения | технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения | технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения | технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения | технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения |
| уметь: определять показатели работоспособности и, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем | Обучающийся не умеет определять показатели работоспособности и, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: определять показатели работоспособности и, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять показатели работоспособности и, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять показатели работоспособности и, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем |
| владеть: навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов | Обучающийся не владеет навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов | Обучающийся не полностью владеет навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов | Обучающийся частично владеет навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов | Обучающийся полностью владеет навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов |
| ОПК-10 - Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и | Обучающийся не знает взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь | Обучающийся не полностью знает взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: взаимодействие человека и среды его обитания; | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: взаимодействие человека и среды его обитания; |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| жизнедеятельность и с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности | условий труда и жизнедеятельность и с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности | условий труда и жизнедеятельность и с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности | параметры комфортности жизнедеятельности и человека; связь условий труда и жизнедеятельности и с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности | параметры комфортности жизнедеятельности и человека; связь условий труда и жизнедеятельности и с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |
| уметь: проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду | Обучающийся не умеет проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду | Обучающийся не полностью умеет проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду | Обучающийся демонстрирует частичное умение проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду | Обучающийся демонстрирует полное умение проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду |
| владеть: навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от | Обучающийся не владеет навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от | Обучающийся не полностью владеет навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по | Обучающийся частично владеет навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по | Обучающийся полностью владеет навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| негативных воздействий на рабочих местах | негативных воздействий на рабочих местах | защите человека от негативных воздействий на рабочих местах | защите человека от негативных воздействий на рабочих местах | защите человека от негативных воздействий на рабочих местах |
| ОПК-11 - Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов | Обучающийся не знает порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов | Обучающийся не полностью знает порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики; основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применения классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применения современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики | алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применения классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применения современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики | интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применения классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применения современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики | интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применения классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применения современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики | интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; навыками владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; навыками применения классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем; навыками применения современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики |
|---|---|--|--|--|

ОПК-12 - Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и | Обучающийся не знает основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и | Обучающийся не полностью знает основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия и определения технической диагностики, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и определения технической диагностики, |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики | х систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики | х систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики | методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики | методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики |
| уметь: определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования | Обучающийся не умеет определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования | Обучающийся не полностью умеет определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования |
| владеть: навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования | Обучающийся не владеет навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования | Обучающийся не полностью владеет навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования | Обучающийся частично владеет навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования | Обучающийся полностью владеет навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования |

| ОПК-13 - Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов | Обучающийся не знает методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов | Обучающийся не полностью знает методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов; конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов |
| уметь: разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов | Обучающийся не умеет разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов | Обучающийся не полностью умеет разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов | Обучающийся частично умеет разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей; различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>владеть: Навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов</p> | <p>Обучающийся не владеет навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов.</p> | <p>Обучающийся полностью владеет навыками использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения; навыками использования систем автоматизированного проектирования для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов.</p> |
|---|--|--|---|--|

ОПК-14 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|---|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>знать: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся</p> | <p>Обучающийся не знает способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся</p> | <p>Обучающийся не полностью показывает знания: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся</p> | <p>Обучающийся частично демонстрирует не полное соответствие следующих знаний: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей,</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей,</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| | | | потребностей обучающихся | потребностей обучающихся |
| уметь: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения | Обучающийся не умеет организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения | Обучающийся не полностью умеет организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения |
| владеть: навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения | Обучающийся не владеет навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения | Обучающийся не полностью владеет навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения | Обучающийся частично владеет навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения | Обучающийся полностью владеет навыками проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения |
| ПК-1 - Способен осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и | Обучающийся не знает существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные | Обучающийся не полностью знает существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: существующие автоматизированные системы | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: существующие автоматизированные системы |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| зарубежными производителями | отечественными и зарубежными производителями | отечественными и зарубежными производителями | управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями | управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями |
| уметь: осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся не умеет осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся не полностью умеет осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся частично умеет осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся полностью умеет осуществлять разработку структурных и функциональных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом |
| владеть: практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся не владеет практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся не полностью владеет практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся частично владеет практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом | Обучающийся полностью владеет практическим опытом разработки конструкторской документации на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом |
| ПК-2 – Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня; основные аппаратные средства, применяемые при | Обучающийся не знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня; основные аппаратные средства, применяемые при | Обучающийся не полностью знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня; основные аппаратные средства, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ</p> | <p>проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ</p> | <p>применяемые при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ</p> | <p>уровня; основные аппаратные средства, применяемые при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ</p> | <p>уровня; основные аппаратные средства, применяемые при проектировании и конструировании мехатронных систем и систем автоматизации; основные характеристики и принцип работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств управления, обработки и вычисления, виды аналоговых и цифровых интерфейсов; основные методы математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; теоретические основы определения устойчивости и качества систем автоматического управления; структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MATLAB для моделирования цифровых СУ</p> |
| <p>уметь: использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять вычисления, моделировать, осуществлять оценку устойчивости и</p> | <p>Обучающийся не умеет использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять вычисления, моделировать, осуществлять оценку</p> | <p>Обучающийся не полностью умеет использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять вычисления, моделировать, осуществлять оценку</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; выполнять</p> |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <p>владеть: навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB</p> | <p>Обучающийся не владеет навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB</p> | <p>Обучающийся полностью владеет навыками разработки программного обеспечения для мехатронных систем; навыками формирования требований к компонентам автоматизированных систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой системы с учетом технической сложности и сроков реализации; навыками моделирования и анализа систем управления с использованием программного пакета MATLAB</p> |
| <p>ПК-3 – Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления технологическим процессом</p> | | | | |
| <p>Показатель</p> | <p>Критерии оценивания</p> | | | |
| | <p>2</p> | <p>3</p> | <p>4</p> | <p>5</p> |
| <p>знать: типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки программируемых промышленных контроллеров; основные языки</p> | <p>Обучающийся не знает типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки программируемых промышленных контроллеров; основные языки</p> | <p>Обучающийся не полностью знает типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки программируемых промышленных контроллеров;</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: типовые структуры и виды программного обеспечения гибких производственных систем; характеристики функциональной линейки</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | эффективные алгоритмы | эффективные алгоритмы | типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы | типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы |
| владеть: навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования | Обучающийся не владеет навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования | Обучающийся не полностью владеет навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования | Обучающийся частично владеет навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования | Обучающийся полностью владеет навыками разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами; навыками программирования промышленных контроллеров с использованием приемов функционального программирования, аппаратных и программных прерываний и системных функций контроллеров; навыками разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования |

ПК-4 – Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основы конфигурирования и программирования промышленных автоматизированных систем для | Обучающийся не знает основы конфигурирования и программирования промышленных автоматизированных систем для | Обучающийся не полностью знает основы конфигурирования и программирования промышленных автоматизированных систем для | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы конфигурирования и | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы конфигурирования и |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| назначения и условий эксплуатации, также преимуществ и недостатков приводов различного типа | назначения и условий эксплуатации, также преимуществ и недостатков приводов различного типа | систем с учетом назначения и условий эксплуатации, а также преимуществ и недостатков приводов различного типа | конкретных промышленных мехатронных систем с учетом назначения и условий эксплуатации, а также преимуществ и недостатков приводов различного типа | конкретных промышленных мехатронных систем с учетом назначения и условий эксплуатации, а также преимуществ и недостатков приводов различного типа |
| владеть: навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем | Обучающийся не владеет навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем | Обучающийся не полностью владеет навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем | Обучающийся частично владеет навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем | Обучающийся полностью владеет навыками программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров автоматизированных систем; аппаратной и программной реализации приводов робототехнических и мехатронных систем |
| ПК-5 – Способен производить анализ компоновок гибких производственных систем, расчеты и проектирование отдельных устройств мехатронных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических элементов постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и | Обучающийся не знает основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических элементов постоянного и переменного тока, знать особенности | Обучающийся не полностью знает основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических элементов постоянного и переменного тока, знать особенности | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип действия современных типов электромеханических |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники | систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники | систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники | гидравлических и пневматических систем гибких производственных систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники | гидравлических и пневматических систем гибких производственных систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| уметь: рассчитывать переходные установившиеся линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные схемы по заданным циклограммам работы или словесному описанию; исследовать движения жидкостей и газов | Обучающийся не умеет рассчитывать переходные установившиеся линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные схемы по заданным циклограммам работы или словесному описанию; исследовать движения | Обучающийся не полностью умеет рассчитывать переходные установившиеся линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные схемы по заданным циклограммам работы или словесному описанию; исследовать движения | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: рассчитывать переходные установившиеся процессы в линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать переходные установившиеся процессы в линейных и нелинейных электрических цепях; использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электромеханических элементов; правильно и рационально составлять техническое задание на проектирование системы управления электроприводом; составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы; разрабатывать принципиальные |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим задан; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем и их отдельных устройств использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники</p> | <p>жидкостей и газов физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим задан; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем и их отдельных устройств использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники</p> | <p>жидкостей и газов физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим задан; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем и их отдельных устройств использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники</p> | <p>словесному описанию; исследовать движения жидкостей и газов физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим задан; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем и их отдельных устройств использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники</p> | <p>словесному описанию; исследовать движения жидкостей и газов физико-математическими методами; производить расчеты и проектирование отдельных устройств автоматизированных систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим задан; разрабатывать техническое задание на проектирование гибких производственных систем и их отдельных устройств использованием стандартного гидравлического и пневматического оборудования, измерительной и вычислительной техники</p> |
|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| объектов процессов соответствии техническим заданием; навыками построения аналитических моделей; способностью подготовке технического задания проектирование гибких производственных систем | и в с к на | объектов процессов соответствии техническим заданием; навыками построения аналитических моделей; способностью подготовке технического задания проектирование гибких производственных систем | и в с к на | исследуемых объектов процессов соответствии техническим заданием; навыками построения аналитических моделей; способностью подготовке технического задания проектирование гибких производственных систем | и в с к на | исследуемых объектов процессов соответствии техническим заданием; навыками построения аналитических моделей; способностью подготовке технического задания проектирование гибких производственных систем | и в с к на |
| ПК-6 – Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами | | | | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| знать: промышленные интерфейсы контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами | Обучающийся не знает промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами | Обучающийся не полностью знает промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; принципы разработки структурных схем АСУТП на основе знаний современных аппаратных и программных средств компьютерных систем управления технологическими процессами | | | |
| уметь: проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированн ого управления, с применением современных встроенных | Обучающийся не умеет проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированн ого управления, с применением современных | Обучающийся частично умеет проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированн ого управления, с применением современных | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать SCADA-системы автоматического и | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать SCADA-системы автоматического и | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП</p> | <p>встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП</p> | <p>встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП</p> | <p>автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП</p> | <p>автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; оформить техническое задание по проектированию части комплекса АСУТП</p> |
| <p>владеть: навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования ; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП</p> | <p>Обучающийся не владеет навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования ; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП</p> | <p>Обучающийся не полностью владеет навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования ; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования ; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП</p> | <p>Обучающийся полностью владеет навыками работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования ; методикой формирования технических заданий на разработку средств АСУТП</p> |

Задание и календарный план выпускной квалификационной работы (образец)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Факультет машиностроения
Кафедра «Автоматика и управление»
Направление 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
Магистерская программа «Промышленная мехатроника»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой:
научная степень, научное звание Фамилия И.О.

« ___ » _____ 20XX г.

ЗАДАНИЕ НА МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ

Студент: *Фамилия Имя Отчество, группа* _____

Тема: «.....»

утверждена приказом по Университету от « ___ » _____ 20XX г. № _____

1. Срок представления работы к защите _____ 20XX года

2. Исходные данные для выполнения работы:

- *исходные данные по практикам*

3. Содержание магистерской диссертации:

- *Обзор литературы.*

- *Объекты и подобранные методы исследований*

- *Конструкторско-технологическая документация*

- *Информационные методы обработки результатов*

Заключение. Выводы

5. Консультанты по разделам:

| Наименование раздела | Консультант | Подпись, дата | |
|-------------------------|-------------|---------------|---|
| - | - | - | - |

6. Дата выдачи задания *число, месяц 20XX года*

7. Руководитель: *(подпись руководителя) Ф.И.О. ученая степень, ученое звание*

Задание к исполнению принял *(подпись студента) Ф.И.О.*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Факультет машиностроения
Кафедра «Автоматики и управления»
Направление 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
Магистерская программа «Промышленная мехатроника»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения ВКР**

Студент: *Ф.И.О., группа*

Тема: «.....»

Руководитель: *Ф.И.О., ученая степень, ученое звание*

| № п/п | Наименование этапа ВКР | Срок выполнения этапа | Примечания |
|-------|---|-----------------------|------------|
| 1. | Введение | | 5% |
| 2. | | | 30% |
| 3. | | | 25% |
| 4. | | | 25% |
| 5. | Заключение | | 5% |
| 6. | Оформление работы и подготовка раздаточного материала | | 10% |

Руководитель *(подпись руководителя) ученая степень, ученое звание*

Заведующий кафедрой *(подпись руководителя) ученая степень, ученое звание*

Дата 20XX года