

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Оценочные материалы по дисциплине

Технология роботизированного производства

по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки:
Промышленная и специальная робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-2.1 Знает алгоритмические языки программирования

РОПК-2.2 Умеет разрабатывать программное обеспечение для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- задания;
- рефераты;
- контрольные работы;
- проектная работа.

ЗАДАНИЕ (РОПК-2.1, РОПК-2.2).

Задания выполняются дома, в электронном учебном курсе по дисциплине в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>, продолжительность 1 час, ответы прикрепляются студентом в элементе **Задание** в электронном курсе и проверяются преподавателем.

Пример 1.

Тема 2. Задание

1. Изучить ГОСТ 12.2.072-98 Роботы промышленные. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ. Требования безопасности и методы испытаний.

2. Подготовить рефераты, сделать доклады на практическом занятии.

3. Рефераты (Word-документ, оформленный по ГОСТу) прикрепить в этом Задании.

Пример 2.

Тема 3. Задание. Подбор высокоскоростных станков с ЧПУ.

Составить научно-технический отчет на тему: "Выбор технологического оборудования для изготовления деталей общего машиностроения".

Подробное описание задания представлено в теме 3 электронного курса <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>

Критерии оценивания элемента Задание.

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – все ответы даны в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

4 балла – 15 % ответов содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

3 балла – более 30 % ответов содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

2 балла, неудовлетворительная оценка – задание не выполнено.

РЕФЕРАТЫ (РОПК-2.2 2).

Рефераты выполняются дома, время выполнения до 6 часов. Реферат (оформленный с учетом правил оформления работ в ТГУ) прикрепляется студентом в

элементе **Задание РЕФЕРАТ** (Тема 3) в электронном курсе в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>, и проверяется преподавателем. На занятии студенты докладывают разработанные темы Рефератов.

Пример 1.

Реферат.

Задание (подробное задание по подготовке рефератов представлено в теме 3 курса <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>).

Темы рефератов:

1. Характеристики токарного станка (устройство станка, рабочий инструмент)
2. Характеристики фрезерного станка (устройство станка, рабочий инструмент).
3. Характеристики шлифовального станка (устройство станка, рабочий инструмент).
4. Классификация резцов для токарного станка.
5. Классификация фрез для фрезерного станка.

Литература:

Олещук, В. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / В. А. Олещук. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 152 с. – ISBN 978-5-9729-1315-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092442> (дата обращения: 12.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Волкоморов, В. И. Технология роботизированного производства : учебное пособие / В. И. Волкоморов, А. В. Марков. – Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. – 113 с. – ISBN 978-5-85546-671-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/63676> (дата обращения: 08.01.2025).

Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 252с.

Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного производства / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 216 с. – ISBN 978-5-507-46188-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/327350> (дата обращения: 08.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ : учебник для вузов / А. М. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. – Санкт-Петербург Лань, 2021. – 264 с. – ISBN 978-5-8114-7288-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174961> (дата обращения: 08.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Иванов, А. А. Проектирование систем автоматизированного машиностроения : учебник / А. А. Иванов. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 320 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-91134-899-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1948210> (дата обращения: 12.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Сайты промышленных предприятий России, использующих станочный парк и вспомогательное технологическое оборудование.

Пример 2.

Реферат (Тема 4)

Задание. Подготовить реферат на тему «Типовые решения РТК от производителя».

Найти на сайтах производителей (российские производители) публикации в статьях инженерных научных журналов (Россия) по типовым решениям разработки, проектирования и эксплуатации РТК.

- 1) РТК сварки;
- 2) РТК сборки;
- 3) РТК резки;
- 4) РТК обслуживания машин литья под давлением;
- 5) РТК обслуживания прессов;
- 6) РТК прессования пластмасс;
- 7) РТК покраски;
- 8) РТК термической обработки;
- 9) РТК холодной штамповки
- 8) РТК контроля;
- 10) РТК испытания.

Критерии оценивания элемента Реферат.

Результаты работы определяются баллами от 2 до 5.

5 баллов – реферат (отчет) должен на занятии и представлен в виде презентации, показано владение правильной терминологией изучаемой дисциплины, изложение материала логично, реферат оформлен в соответствии с правилами оформления подобных работ в НИ ТГУ.

4 балла – реферат должен на занятии и представлен в виде презентации, допущены неточности в терминологии изучаемой дисциплины, изложение материала не всегда логично, по оформлению реферата (отчета) есть замечания.

3 балла – реферат должен на занятии и представлен в виде презентации, в терминологии есть значительные ошибки, изложение материала не логично, реферат оформлен со значительными нарушениями правил оформления подобных работ в НИ ТГУ.

2 балла – реферат (отчет) не представлен студентом на проверку в электронном курсе, реферат не должен на занятии и не представлен в виде презентации.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РОПК-2.1, РОПК-2.2).

Контрольные работы выполняются дома, в электронном учебном курсе по дисциплине в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>, продолжительность 1 час, ответы прикрепляются студентом в элементе «Тема. Контрольная работа» в электронном курсе и проверяются преподавателем.

Пример 1

Дать ответы на следующие вопросы (использовать лекционный материал).

1. Описать структуру машиностроительного завода (основные и вспомогательные цеха, обслуживающие цеха (хозяйства)).
2. Классификация по типу производства и размеру цеха.
3. Основные этапы сборочного производства.
4. Перечислить конструктивные особенности промышленных роботов для сборки.
5. Описать задачи и виды автоматизации производства.
6. Перечислить элементы автоматизации производства.
7. На каких типах производства целесообразно использовать автоматические линии, технологическое оборудование с числовым программным управлением и промышленные роботы?
8. Какие операции выполняет промышленный робот (ПР) в составе гибкого производственного модуля (ГПМ)?

9. В каких случаях используют децентрализованное или централизованное управление при компоновке автоматизированных участков с промышленными роботами?
10. Перечислить компоненты ГПС.
11. Какими критериями необходимо руководствоваться при выборе вспомогательного оборудования?

Критерии оценивания элемента Контрольная работа

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – ответы на вопросы приведены в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

4 балла – ответы приведены не в полном объеме, ответы содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

3 балла – ответы содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

2 балла, неудовлетворительная оценка, ответы содержат значительные ошибки, есть грубые ошибки в терминологии или работа не представлена к проверке.

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА (РОПК-2.1, РОПК-2.2).

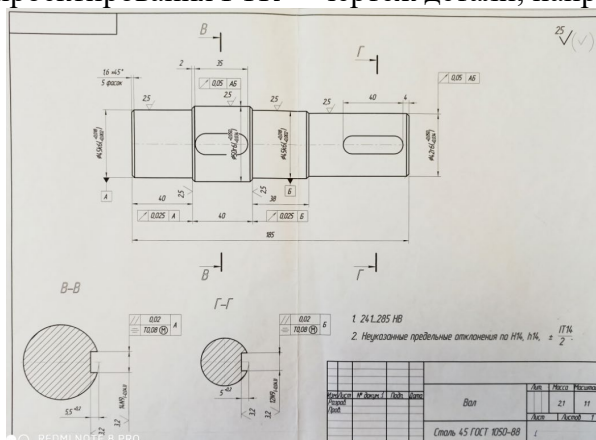
Подробно задание описано в в курсе <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24731>

в **Теме:** Работа в подгруппах. Индивидуальное задание «Проектирование РТК».

Подгруппы не более 3-4 человек.

Техническое задание

Спроектировать РТК автоматизированной обработки детали для вновь организуемого производства производительностью 40 штук за смену. Подача заготовок – штучная поковка. Обеспечение безопасности – не менее трех степеней защиты. Исходные данные для проектирования РТК – чертеж детали, например:



Примечание. Автоматическая загрузка металлорежущих станков производится чаще всего с помощью загрузочных приспособлений двух классов: для сортового материала (прутков, труб, полос, лент и т. п.) и для штучных поковок (поковок, штамповок, отливок, предварительно обработанных деталей и т. п.).

Литература:

Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю., Костюков В.А., Гайдук А.Р., Федоренко Р.В., Гуренко Б.В., Крухмалев В.А., Медведева Т.Н. Проектирование роботов и робототехнических систем: Учебное пособие – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ. 2014. – 196 с.

Критерии оценивания элемента Проектная работа

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – ответы на вопросы по Проектной работе приведены студентами подгруппы в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

4 балла – ответы студентами подгруппы приведены не в полном объеме, ответы содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

3 балла – ответы студентов подгруппы содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

2 балла, неудовлетворительная оценка, ответы студентов подгруппы содержат значительные ошибки, есть грубые ошибки в терминологии или работа не представлена к проверке.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) реализуется путем проведения зачета. К зачету допускается студент, выполнивший все задания, рефераты, контрольную работу, проектную работу. Зачет проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час. В билете два теоретических вопроса.

Вопросы по теории проверяют сформированность по индикаторам компетенции РООПК-2.1 и РООПК-2.2.

Примеры билетов.

Билет 1

1. Роль робототехники в современном производстве. Основные определения и задачи автоматизации производства
2. Внедрение автоматизации на производстве. Основные элементы автоматизации производства.

Билет 2

1. Машиностроительное производство.
2. Применение автоматизации.

Билет 3

1. Особенности ГПК по сравнению с традиционными автоматическими линиями массового производства.
2. Основные этапы проектирования РТК (дать характеристику каждого этапа).

Билет 4

1. Классификация механических цехов по типу производства, по характеру конструкции и весу изделий, по размеру цеха.
2. Особенности ГПК.

Билет 5

1. Общие правила разработки роботизированных технологических процессов.
2. Определение количества оборудования цехов серийного производства. Коэффициент загрузки оборудования. Коэффициент использования станка.

Критерии оценивания ответа на зачете.

Зачет оценивается – оценкой «зачет», «незачет».

«Зачет» получает студент, имеющий знания по теоретическим вопросам дисциплины; студент получает «незачет», если не владеет теоретическими вопросами дисциплины.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Вопросы по дисциплине «Технология роботизированного производства

1. Общие правила разработки технологических процессов (ТП).
2. Средства автоматизации основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций в технологическом процессе.
3. Контроль состояния обрабатывающего инструмента.
4. Принцип совмещения функций контроля с функциями управления ТП.
5. Порядок отработки технологичности деталей в системе технологической подготовки производства (ТПП).
6. Контрольно-измерительные системы для обработки деталей.
7. Требования к технологическому оборудованию, общие требования к РТК.
8. Особенности создания РТК в действующих производствах.
9. Пассивный и активный контроль детали, обрабатываемой на станке.
10. Организация работ по внедрению ПР и манипуляторов (М) на действующих производствах.
11. Порядок отработки технологичности деталей.
12. Структурное представление технологических процессов для условий РТК.
13. Структура ГПС в машиностроении.
14. Классификация сборочных операций. Основные этапы сборочного процесса.
15. Анализ действующего производственного процесса.
16. Основные положения структурного представления технологических процессов для условий РТК.
17. Что понимается под крупносерийным, серийным, мелкосерийным и массовым производством? Привести примеры.
18. В каком типе производства рационально использовать автоматизированные линии, оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ) и промышленные роботы?
19. Что составляет техническую базу мелкосерийного производства?
20. Можно ли повысить эффективность машиностроения за счет использования ГПК и ГАП? В чем суть гибких производственных комплексов и гибких автоматизированных производств? Какие технологические операции автоматизируются в ГПК?
21. Применение транспортных, вспомогательных, промышленных роботов в автоматизированном производстве.
22. Модульное построение ГАП.
23. Диагностирование состояния технологического оборудования и роботов.
24. Требования к оборудованию, входящему в состав РТК.
25. Правила разработки технологического процесса. Для чего разрабатывается технологический процесс?

Критерии оценивания: считается выполненным, если даны верные ответы на любые два теоретических вопроса из предложенных выше (исчерпывающий и/или с небольшими неточностями).

Информация о разработчике

Горбенко Татьяна Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент, НИ
Томский государственный университет, Физико-технический факультет, кафедра
Автоматизации технологических процессов, доцент.