

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 автоматизированного машиностроения и приборостроения**

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

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов;

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

ПК-3 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерные технологии для их решения

РООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

РООПК-3.1 Знает принципы планирования, разработки текущих и перспективных планов развития профессиональной сферы

РООПК-3.2 Умеет выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.

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.

РОПК 3.1 Знает основы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем.

РОПК 3.2 Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- задание;
- реферат;
- контрольная работа
- лабораторно-практическая работа.

**ЗАДАНИЕ** (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РОПК-3.2).

**Задания** выполняются дома, в электронном учебном курсе по дисциплине в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22381>, продолжительность 1 час, ответы прикрепляются студентом в элементе **Задание** в электронном курсе и проверяются преподавателем.

**Пример.**

Тема 1. Задание. Схема классификации стали.

На основе материала Тема 1 п 1.7 представить классификацию стали в виде схемы или таблицы. Смысл задания: не из Интернета найти схему, а составить лично схему по тексту лекции. Отрабатывается навык представления текстовой информации в сжатом виде – схема, таблица, ментальная карта. PDF-файл прикрепить в этом задании в электронном курсе <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22381>.

### **Критерии оценивания элемента Задание.**

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – схема классификации стали представлена в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины.

4 балла – схема классификации стали представлена не в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины.

3 балла – схема классификации стали представлена не в полном объеме, с ошибками в терминологии изучаемой дисциплины.

2 балла, неудовлетворительная оценка – задание не выполнено.

### **РЕФЕРАТ (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РОПК-3.2).**

**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=22381>, и проверяется преподавателем. На занятии студенты докладывают разработанные темы Рефератов.

Пример.

### **Реферат.**

**Задание** (подробное задание по подготовке рефератов представлено в теме 3 курса <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22381>).

### **Темы рефератов:**

<b>Обработка металлов давлением</b> 1. Теоретические основы обработки металлов давлением 2. Прокатка 3. Ковка 4. Штамповка 5. Волочение. 6. Прессование	<b>Литейное производство</b> 1. Плавильные агрегаты. Литейные свойства сплавов. Литье в песчаные формы 2. Специальные способы литья. Отходы литейного производства
<b>Сварочное производство</b> 1) Физические основы процесса сварки. Электродуговая сварка. Электродуговая сварка. Электродуговая сварка. 2) Специальные виды сварки 3) Дефекты сварных швов. Контроль качества сварки 4) Сварка различных металлов и сплавов 5) Дуговая сварка. Газовая сварка.	<b>Обработка металлов резанием</b> 1) Физические основы обработки металлов резанием 2) Инструментальные материалы. Металлорежущие станки Обработка заготовок на токарных станках 3) Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках 4) Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках 5) Обработка заготовок на фрезерных станках

Литература:

Технология конструкционных материалов : учебное пособие / А.Г. Багинский, И.Л. Хворова, И.Л. Стрелкова и др.; Томский политехнический университет. – 3-е изд., испр. и доп. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 248 с.

### **Критерии оценивания элемента Реферат.**

Результаты работы определяются баллами от 2 до 5.

5 баллов – реферат (отчет) доложен 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 доложен 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 доложен 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 доложен на занятии и не представлен в виде презентации.

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2).**

**Контрольные работы** выполняются дома, в электронном учебном курсе по дисциплине в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22381>, продолжительность 1 час, ответы прикрепляются студентом в элементе «Тема. Контрольная работа» в электронном курсе и проверяются преподавателем.

#### **Пример.**

Тема 2. Контрольная работа. Производство черных и цветных металлов и сплавов  
Задание.

Дать ответы на следующие вопросы (использовать лекционный материал).

1. Основная продукция черной металлургии?  
Ответ: ....
2. Продукция цветной металлургии?
3. Основные материалы для производства чугуна, стали и цветных металлов?
4. Основные материалы для производства чугуна?
5. Как подготавливается железная руда к доменной плавке?
6. Перечислите производства, входящие в металлургическое производство.
7. Для чего служат доменные печи? Основные характеристики доменной печи?
8. Как происходит восстановление оксидов железа, входящих в состав руды?  
Запишите химические реакции.
9. Как происходит удаление примесей при выплавке стали? Какие примеси удаляют?
10. Что такое шихта?
11. В чем заключается легирование стали?
12. Перечислите способы производства стали.
13. Как достигается повышение качества стали?

#### **Критерии оценивания элемента Контрольная работа**

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – ответы на вопросы контрольной работы 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.

**ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА** (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РОПК 2.1, РОПК 2.2, РОПК 3.1, РОПК 3.2).

**Лабораторно-практические работы** выполняются дома, время выполнения до 6 часов. Отчет по работе (оформленный с учетом правил оформления работ в ТГУ) прикрепляется студентом в элементе **Задание Лабораторно-практическая работа** в электронном курсе в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22381>, и проверяется преподавателем.

Список тем лабораторно-практических работ:

1. Расшифровка марок сталей и чугунов.
2. Расшифровка марок легированных сталей.
3. Расшифровка цветных сплавов.
4. Проектирование технологического процесса (ТП) в условиях РТК, ГПМ и ГАЛ.
5. Способы размещения технологического оборудования для реализации ТП в условиях РТК, ГПМ и ГАЛ.

#### **Критерии оценивания элемента Лабораторно-практическая работа**

Результаты работы оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – ответы в отчете на задание лабораторно-практической работы приведены в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

4 балла – ответы в отчете на задание лабораторно-практической работы приведены не в полном объеме, ответы содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

3 балла – ответы в отчете на задание лабораторно-практической работы содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

2 балла, неудовлетворительная оценка, ответы содержат значительные ошибки, есть грубые ошибки в терминологии или отчет по лабораторно-практической работе не представлена к проверке.

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

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) реализуется путем проведения зачета с оценкой. К зачету допускается студент, выполнивший все задания, реферат, контрольные работы, лабораторно-практические (проектные) работы. Зачет проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час. В билете два теоретических вопроса.

Вопросы по теории направлены на оценку сформированности по индикаторам компетенций РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РОПК 2.1, РОПК 2.2, РОПК 3.1, РОПК 3.2 (знание учебной литературы по предмету; умение найти в учебно-научной литературе недостающие знания, информацию, понимание по конкретному вопросу; подготовить план ответа; владение практическими знаниями, включая основные понятия, определения, умение применять эти знания в конкретной профессиональной задаче).

Теоретические вопросы по дисциплине.

1. Свойства металлов и сплавов: механические, физические, химические, технологические, эксплуатационные.
2. Производство чугуна.
3. Обработка металлов резанием.
4. Классификация сталей. Маркировка сталей.
5. Литейное производство.
6. Способы производства стали.

7. Кристаллическое строение сплавов.
8. Обработка металлов давлением.
9. Способы повышения качества металла.
10. Сварочное производство.
11. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов.
12. Производство цветных металлов. Производство меди/алюминия.
13. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
14. Термическая обработка металлов.
15. Механические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.
16. Химико-термическая обработка стали.
17. Производство стали в кислородных конвертерах.
18. Материалы для производства металлов и сплавов.
19. Кристаллическое строение сплавов (твердый раствор, химическое соединение, механическая смесь).
20. Объяснить маркировку стали:  
Сталь 15Х25Н19ВС2;  
Ст0, Ст1...Ст6; сталь 45ХФ;  
Сталь У7; сталь 30Н; сталь 30ХНМА;  
Сталь У10; стали 30, 35, 40, 45, 50;  
Ст2кп; стали 10, 15, 20, 25.
21. Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов.
22. Автоматизированные системы проектирования технологических процессов. Система T-Flex Технология. Система СПРУТ-ТП-Нормирование.

#### **Критерии оценивания ответа по билету:**

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студентом даны правильные, развернутые ответы на два теоретических вопроса с подробным объяснением.

Оценка «хорошо» выставляется, если ответы на вопросы билета даны студентом верно, но не в полном объеме. Требуется задавать наводящие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если ответы студента на вопросы билета даны с грубыми ошибками, наводящие вопросы с трудом помогают студенту сформулировать правильный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии знаний у студента по вопросам билета.

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

*Оценочные материалы для проверки остаточных знаний могут быть использованы для формирования программы ГИА (программы государственного экзамена), а также экспертом Рособнадзора при проведении проверки диагностической работы по оценке уровня сформированности компетенций обучающихся (при контрольно-надзорной проверке).*

Вопросы для проведения теста по дисциплине

1. Напряжение – это ...
  - а) отношение работы, затраченной на разрушение образца, к площади образца в месте надреза,
  - б) нагрузка (сила), отнесенная к площади поперечного сечения.

2. Способность материала сопротивляться внедрению в него другого, не получающего остаточных деформаций, тела называется ...

- а) прочностью,      б) упругостью,
- в) вязкостью,      г) твердостью,      д) пластичностью.

3. Твердость по Бринеллю определяют ...

- а) из отношения нагрузки  $P$ , приложенной к шарик, к площади поверхности полученного отпечатка шарика,
- б) по глубине проникновения твердого наконечника в материал,
- в) как отношение приложенной нагрузки  $P$  к площади поверхности отпечатка алмазной четырехгранной пирамиды.

4. Эксплуатационные свойства – это ...

- а) прочность, временное сопротивление, пластичность, твердость;
- б) плотность, электросопротивление, температура плавления, деформируемость, свариваемость;
- в) жаропрочность, коррозионная стойкость, хладостойкость, антифрикционность материала.

5. Содержание углерода в чугуне –

- а)  $<2.14\%$ ,      б)  $>2.14\%$ ,      в)  $0.8\%$ .

6. Вредные примеси – это ...

- а) кремний, марганец, никель и др.;      б) сера, водород, азот;
- в) кислород, фосфор, хром, кремний.

7. Основные преимущества титановых сплавов:

- а) высокая прочность и вязкость.
- б) высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства,
- в) высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства,
- г) хорошая обрабатываемость резанием,
- д) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость.

8. Процесс термической обработки, при которой сталь нагревают до оптимальной температуры, выдерживают при этой температуре и затем быстро охлаждают при этой температуре и затем быстро охлаждают с целью получения неравновесной структуры, называется...

- а) отжиг,      б) закалка,
- в) диффузионный отжиг,      г) полный отжиг.

9. Высококачественные стали и стали с особыми свойствами выплавляют ...

- а) в мартеновских печах,      б) в доменных печах,
- в) в кислородном конвертере,      г) в электропечах.

10. Технологический процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие матрицы называется...

а) прокаткой, б) прессованием, в) литьем, г) волочением.

11. Очистка сплавов от ненужных и вредных примесей называется...

а) рафинирование, б) легирование, в) модифицирование.

12. Вредные примеси в стали...

(несколько вариантов ответов)

а) фосфор, б) марганец, в) сера, г) хром, д) газы (азот, кислород, водород).

13. Указать марки инструментальных углеродистых сталей

а) 9Х5ВФ, б) У7, У8, У10А, в) 9ХС, г) 30ХГСН2А.

14. Сплавы меди, в которых главным легирующим элементом является цинк, называются ...

а) латуни, б) бронзы, в) легированные латуни, г) медно-никелевые.

15. Сплавы меди с оловом и другими элементами называются

а) латуни, б) бронзы, в) оловянные бронзы, г) медно-никелевые.

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если даны правильные ответы на 11 из 15 вопросов.

### **Информация о разработчике**

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