



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Техническая эстетика и основы дизайна мехатронных и робототехнических систем

направление подготовки/специальность 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Проектирование
мехатронных, робототехнических систем и комплексов

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-исследовательской деятельности в области робототехники и промышленного дизайна.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование навыков работы с информацией;
- формирование навыков дизайн-проектирования, моделирования технической эстетики;
- освоение принципов дизайн-проектирования, функционирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности;
- представление технической эстетики промышленных роботов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|---|---|---|
| ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-2.3 Демонстрирует применение специализированного программного обеспечения в соответствии с заданием | знает <ul style="list-style-type: none">- терминологию дизайна, виды и разновидности отраслей промышленного дизайна;- применение способов дизайн-мышления;- основы процесса дизайн-проектирования, 3D-моделирования;- термины эргономики, правила и признаки эргономики пространства;- правила техники безопасности при работе с промышленными манипуляторами;- глобальные тенденции роботизации;- термины «автоматизация», «автоматика», «роботизация», «манипулятор», «звено», «сочленение», «система координат», «гибкое производство», «бережливое производство» и их применение. умеет <ul style="list-style-type: none">- выдвигать собственные идеи, выражать своё мнение;- работать в группе, принимать решение и брать за него ответственность;- находить решение проблемы;- самостоятельно пользоваться источниками информации (интернет, книги, журналы, экспертное мнение);- работать с графическим планшетом, с 3D-принтером, с 3D-сканером. владеет <ul style="list-style-type: none">- возможностью описать производственный процесс в виде машины состояний;- расчетом геометрических характеристик промышленного манипулятора. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>ПК-2 Способен проектировать отдельные устройства, подсистемы и (или) мехатронную, робототехническую систему в целом или их комплексы с использованием средств цифрового инжиниринга</p> | <p>ПК-2.4 Осуществляет разработку эскизного проекта на проектируемое отдельное устройство, подсистему и (или) мехатронную, робототехническую систему в целом или их комплекс</p> | <p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и инструменты производственной автоматизации; - устройство промышленного манипулятора. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать профильное программное обеспечение; - работать с различными материалами и инструментами; - создавать макеты, прототипы из различных материалов; - создавать скетчи. <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - пультом управления промышленным манипулятором; - программными продуктами как инструментом для выполнения поставленных задач. |
|--|--|---|

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.25 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника и относится к обязательной части учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|---|
| 1 | Информационное моделирование в строительстве (ТИМ) | ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
| 2 | Моделирование и оптимизация промышленных процессов с использованием цифровых двойников и роботизированных систем | ПК-2.7, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
| 3 | Обратный инжиниринг деталей мехатронных и робототехнических систем | ПК-2.4, ПК(Ц)-1.6 |
| 4 | Основы изобретательского творчества | ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1 |
| 5 | Проектирование мехатронных и робототехнических систем | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5, ПК-2.6 |
| 6 | Электрические приводы мехатронных и робототехнических систем | ПК-2.2 |
| 7 | Гидропневмоприводы мехатронных и робототехнических систем | ПК-2.2 |
| 8 | Детали машин и основы конструирования | ОПК-1.6, ОПК-2.3, ОПК-5.1 |
| 9 | Основы конструкций промышленных роботов и наземных транспортно-технологических машин | ОПК-2.3, ОПК-14.3 |
| 10 | Теория автоматического управления | ПК-1.3, ПК-1.4, ПК(Ц)-1.1 |
| 11 | Аддитивные технологии | ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК(Ц)-1.3 |
| 12 | Информационные технологии | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 13 | Инженерная графика | ОПК-5.4 |
| 14 | Основы научных исследований | ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5 |

| | | |
|----|---|---------------------------|
| 15 | Компьютерная графика | ОПК-2.3, ОПК-4.2 |
| 16 | Электротехника, электроника и электропривод | ОПК-2.3, ОПК-4.3, ОПК-5.3 |
| 17 | Основы программирования на Python | ОПК-4.3 |

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения следующих дисциплин:

"Информационное моделирование в строительстве (ТИМ)"; "Моделирование и оптимизация промышленных процессов с использованием цифровых двойников и роботизированных систем"; "Обратный инжиниринг деталей мехатронных и робототехнических систем"; "Основы изобретательского творчества"; "Проектирование мехатронных и робототехнических систем"; "Электрические приводы мехатронных и робототехнических систем"; "Гидропневмоприводы мехатронных и робототехнических систем"; "Детали машин и основы конструирования"; "Основы конструкций промышленных роботов и наземных транспортно-технологических машин"; "Теория автоматического управления"; "Аддитивные технологии"; "Информационные технологии"; "Инженерная графика"; "Основы научных исследований"; "Компьютерная графика"; "Электротехника, электроника и электропривод"; "Основы программирования на Python".

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|------------------------|--|
|-------|------------------------|--|

| | | |
|---|--|--|
| 1 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-12.4, ОПК-12.5, ОПК-12.6, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-2.9, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК(С)-1.1, ПК(С)-1.2, ПК(С)-1.3, ПК(С)-1.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
|---|--|--|

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 7 |
| Контактная работа | 48 | | 48 |
| Лекционные занятия (Лек) | 16 | 0 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 32 | 0 | 32 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 1,5 | | 1,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 8,75 | | 8,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 49,75 | | 49,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 108 | | 108 |
| зачетные единицы: | 3 | | 3 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|---|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|------|-----------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. Техническая эстетика и дизайн в вопросах условий безопасности труда | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования | 7 | 2 | | 4 | | | 9 | 15 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 1.2. | Дизайн-проектирование | 7 | 4 | | 4 | | | 9 | 17 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 1.3. | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 7 | 4 | | 4 | | | 9 | 17 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 2. | 2 раздел. Промышленный дизайн и робототехника | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Индустриальный скетчинг | 7 | 2 | | 8 | | | 10 | 20 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 2.2. | Промышленная робототехника и мехатроника | 7 | 2 | | 8 | | | 10 | 20 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 2.3. | Роботы-манипуляторы | 7 | 2 | | 4 | | | 2,75 | 8,75 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 3. | 3 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Иная контактная работа | 7 | | | | | | | 1,25 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 4. | 4 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Контроль | 7 | | | | | | | 9 | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|--------|--|--|
| 1 | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования Определение эргономики и эстетики как науки. Принципы |

| | | |
|---|--|---|
| | систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования | эстетических и дизайнерских требований. Эргономическое нормирование. |
| 2 | Дизайн-проектирование | Дизайн-проектирование - История и методология дизайн-проектирования - Основы системного дизайн-проектирования - Методы проектирования с примерами - Определение потребностей пользователя и условий использования - Методы генерации идей |
| 3 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | Введение в образовательную программу, техника безопасности - Сравнение промышленной робототехники России с передовыми странами в области промышленности - Техническое моделирование - Инструктаж по технической безопасности - Постановка целей и задач проекта |
| 4 | Индустриальный скетчинг | Объемно-пространственное мышление Плоскости и их передача различными способами |
| 5 | Промышленная робототехника и мехатроника | Промышленная робототехника Теория промышленной робототехники. Значение промышленной робототехники, способы использования роботов. Дебаты о глобальных целях роботизации и повсеместного внедрения искусственного интеллекта |
| 6 | Роботы-манипуляторы | Мобильно-манипуляционный робот Просмотреть видеоролик и ответить на вопрос что такое «Робот-манипулятор» |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|---|---|
| 1 | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования Понятие об эргономике и дизайне. - определение эргономики (эстетики) как науки; - история формирования эргономики как науки; - принципы эргономических и дизайнерских требований; - эргономическое нормирование. |
| 2 | Дизайн-проектирование | Дизайн-проектирование - Групповая работа по постановке целей и задач для решения проблем пользователя - Групповая работа по генерации идей для решения проблем пользователя |
| 3 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | Введение в образовательную программу, техника безопасности - Демонстрация готовых механизмов - Полный разбор подготовки рабочего места |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Индустриальный скетчинг | Объемно-пространственное мышление Практические задания на разработку объектов с учетом правил эргономики и эстетики |
| 5 | Промышленная робототехника и мехатронника | Промышленная робототехника Виды роботов. Их назначение и применение |
| 6 | Роботы-манипуляторы | Мобильно-манипуляционный робот Поиск информации в Интернет и создание презентации на тему «Мобильно-манипуляционный робот» |

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|---|
| 1 | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования Определение эргономики как науки. История формирования эргономики как науки. Принципы эргономических и дизайнерских требований. Эргономическое нормирование. |
| 2 | Дизайн-проектирование | Дизайн-проектирование - Самостоятельная работа по поиску аналогов из реальной жизни и других областей для создания конечного проекта |
| 3 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | Введение в образовательную программу, техника безопасности - Подготовка рабочего места |
| 4 | Индустриальный скетчинг | Объемно-пространственное мышление Моделирование и визуализация (рендеринг) |
| 5 | Промышленная робототехника и мехатронника | Промышленная робототехника Поиск информации в Интернет и создание презентации на тему «Языки программирования в робототехнике». Диспут о достижениях отечественной и зарубежной транспортировочной техники. |
| 6 | Роботы-манипуляторы | Мобильно-манипуляционный робот Поиск информации в Интернет и создание презентации на тему «Мобильно-манипуляционный робот» |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|---|--|-------------------------|
| 1 | Понятие о технической эстетике и дизайне мехатронных и робототехнических систем. Принципы эргономических и дизайнерских требований и эргономического нормирования | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 2 | Дизайн-проектирование | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 3 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 4 | Индустриальный скетчинг | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 5 | Промышленная робототехника и мехатроника | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 6 | Роботы-манипуляторы | ОПК-2.3, ПК-2.4 | Устный опрос, тесты |
| 7 | Иная контактная работа | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |
| 8 | Контроль | ОПК-2.3, ПК-2.4 | |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы текущей аттестации, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3, ПК-2.4, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

1. Определение эргономики и эстетики как науки.
2. Принципы эстетических и дизайнерских требований.
3. Эргономическое нормирование.
4. Определение эргономики (эстетики) как науки.
5. История формирования эргономики как науки.
6. Принципы эргономических и дизайнерских требований.
7. Эргономическое нормирование.
8. История и методология дизайн-проектирования.
9. Основы системного дизайн-проектирования.
10. Методы проектирования с примерами.
11. Определение потребностей пользователя и условий использования.
12. Методы генерации идей.
13. Сравнение промышленной робототехники России с передовыми странами в области промышленности.
14. Техническое моделирование.
15. Что входит в инструктаж по технической безопасности.
16. Постановка целей и задач проекта.
17. Разбор подготовки рабочего места.
18. Плоскости и их передача различными способами.
19. Моделирование и визуализация (рендеринг).
20. Теория промышленной робототехники.
21. Значение промышленной робототехники, способы использования роботов.
23. Языки программирования в робототехнике.
24. Мобильно-манипуляционный робот.
25. Каковы основные причины автоматизации и роботизации на производстве?
26. На каких работах используются промышленные роботы?
27. Какие способы классификации промышленных роботов существуют?
28. Что такое манипулятор? Чем робот отличается от манипулятора?
29. Могут ли промышленные роботы работать вместе с людьми? Ответьте развёрнуто.
30. Какие способы программирования промышленного робота вы знаете?

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|---------------------------------------|---|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений |

| | |
|--|---|
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Определение эргономики и эстетики как науки.
2. Принципы эстетических и дизайнерских требований.
3. Эргономическое нормирование.
4. Определение эргономики (эстетики) как науки.
5. История формирования эргономики как науки.
6. Принципы эргономических и дизайнерских требований.
7. Эргономическое нормирование.
8. История и методология дизайн-проектирования.
9. Основы системного дизайн-проектирования.
10. Методы проектирования с примерами.
11. Определение потребностей пользователя и условий использования.
12. Методы генерации идей.
13. Сравнение промышленной робототехники России с передовыми странами в области промышленности.
14. Техническое моделирование.

15. Что входит в инструктаж по технической безопасности.
16. Постановка целей и задач проекта.
17. Разбор подготовки рабочего места.
18. Плоскости и их передача различными способами.
19. Моделирование и визуализация (рендеринг).
20. Теория промышленной робототехники.
21. Значение промышленной робототехники, способы использования роботов.
22. Глобальные цели роботизации и повсеместного внедрения искусственного интеллекта.
23. Языки программирования в робототехнике.
24. Мобильно-манипуляционный робот.
25. Каковы основные причины автоматизации и роботизации на производстве?
26. На каких работах используются промышленные роботы?
27. Какие способы классификации промышленных роботов существуют?
28. Что такое манипулятор? Чем робот отличается от манипулятора?
29. Могут ли промышленные роботы работать вместе с людьми? Ответьте развёрнуто.
30. Какие способы программирования промышленного робота вы знаете?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень практических заданий (задач):

1. Групповая работа по постановке целей и задач для решения проблем пользователя.
2. Групповая работа по генерации идей для решения проблем пользователя.
3. Поиск аналогов из реальной жизни и других областей для создания конечного проекта.
4. Полный разбор подготовки рабочего места.
5. Плоскости и их передача различными способами.
6. Моделирование и визуализация (рендеринг).
7. Создание презентации на тему «Языки программирования в робототехнике».

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа выполняется на тему «Техническая эстетика и дизайн мехатронной и робототехнической системы». Она включает 25-30 страниц расчетно-пояснительной записки и 2 листа форматов А3, А4 схем дизайна мобильно-манипуляционного робота. Расчетно-пояснительная записка содержит введение, задание, содержание, 7 разделов, заключение и список используемой литературы.

Примерное наименование разделов расчетно-пояснительной записки:

1. Выбор мобильно-манипуляционного робота.
2. Исполнительный механизм.
3. Рабочий орган.
4. Приводы.
5. Выбор системы управления.
6. Подчинённое управление.
7. Информационно-сенсорная система.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачёт с оценкой проводится в форме письменного контрольного задания.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| | |
|--|---------------------------|
| | Уровень освоения и оценка |
|--|---------------------------|

| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
|---------------------|---|---|---|---|
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Критерии оценивания | <p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p> | <p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p> |

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора. |
| умения | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|--|
| владение навыками | Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий. | Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. | Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений. | Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач. |
|-------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|--|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Абрамов И. В., Абрамов А. И., Никитин Ю. Р., Трефилов С. А., Интеллектуальные мехатронные системы, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018 | http://www.iprbookshop.ru/70764.html |
| 2 | Кухта М. С., Куманин В. И., Соколова М. Л., Гольдшмидт М. Г., Голубятников И. В., Кухта М. С., Промышленный дизайн, Томск: Томский политехнический университет, 2013 | http://www.iprbookshop.ru/34704.html |
| 3 | Афонин В. Л., Макушкин В. А., Интеллектуальные робототехнические системы, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016 | http://www.iprbookshop.ru/52204.html |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Гамов Е. С., Жердев Е. В., Заева-Бурдонская Е. А., Зараковский Г. М., Лапин А. В., Мазурина Т. А., Мамедов Ю. А., Тимофеева М. В., Калиничева М. М., Решетова М. В., Калиничева М. М., Техническая эстетика и дизайн, Москва: Академический Проект, Культура, 2015 | http://www.iprbookshop.ru/60041.html |
|---|--|---|

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | https://www.elibrary.ru/ |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/university/obrazovatelnye-internet-resursy/ |
| Тех.Лит.Ру - техническая литература | http://www.tehlit.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Информационно-правовая база данных Кодекс | http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------|---|
| LibreOffice | Свободно распространяемое |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|---|---|
| | |

| | |
|---|--|
| <p>32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5 Секция № 117-К и 118-К Лаборатория мехатроники и робототехники транспортных и технологических машин</p> | <p>Лаборатория мехатроники и робототехники транспортных и технологических машин 1.1) оборудование (117-К): а) 3D принтер Tiertime X5 на металлическом верстаке б) 3D принтер Tiertime UP300 на металлическом верстаке в) трехосевой робот-манипулятор с двухпальцевым схватом OmegaMan mini - 2шт. д) четырехосевой робот OmegaBot с датчиками и модулями - 20шт. г) робот на гусеничной платформе OmegaBot с датчиками и модулями - 10шт. д) набор робототехнический ТРИК «стартовый» -2 шт. е) набор робототехнический ТРИК «учебная пара» - 4 шт. ж) макетные столы для слесарно-сборочных работ по сборке мехатронных и робототехнических образцов з) металлические шкафы и стеллажи для хранения робототехнических комплектов и наборов инструмента для механосборочных работ (МСП) 2.2) оборудование (118-К) а) компьютерный класс моделирования на ПК б) металлические шкафы и стеллаж для хранения</p> |
| <p>32. Помещения для самостоятельной работы</p> | <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.</p> |
| <p>32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p> | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p> |
| <p>32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p> |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1046).

Программу составил:
доцент НТТМ, к.т.н. Стёпина П.А

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин

30.01.2024, протокол № 10

Заведующий кафедрой Куракина Елена Владимировна

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
06.02.2024, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин