



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)**

Системы автоматизированного проектирования

направление подготовки/специальность 15.04.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Мехатронные и  
робототехнические системы

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - ознакомление студентов с основами знаний по технологии автоматизированного проектирования технических объектов.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов правильных представлений, о системах автоматизированного проектирования (САПР), аппаратном, программном и других обеспечениях САПР;
- овладение основными навыками создания технических объектов с использованием программ машинной графики, что необходимо будущему специалисту в успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

## 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   |
|--|--|--|
| ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов | ПК(Ц)-1.1 Определяет необходимый комплекс аппаратных и программных средств работы с цифровой моделью, назначает исполнителей, осуществляющих ее реализацию | <b>знает</b><br>современные информационные технологии и средства цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также закономерности и связи процессов цифрового моделирования в соответствии с техническим заданием<br><b>умеет</b><br>выбирать современные информационные технологии и средства цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также реализовывать закономерности и связи процессов цифрового моделирования, обеспечивающие успешную работу и применять основные методы цифрового моделирования с использованием современных информационных технологий.<br><b>владеет</b><br>навыками применения современных информационных технологий и средств цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также методами цифрового моделирования с использованием современных информационных технологий. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов</p> | <p>ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании</p> | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы жизненного цикла разработки мехатронных и робототехнических систем.</li> <li>- методы планирования и организации работы над проектом.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать процесс разработки в соответствии с техническим заданием и этапами жизненного цикла.</li> <li>- координировать действия команды, обеспечивая соблюдение сроков и качества работы.</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектного управления, включая планирование, контроль и корректировку процесса разработки.</li> </ul>       |
| <p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов</p> | <p>ПК(Ц)-1.3 Проводит процедуры согласования цифровой модели с другими разделами проекта в соответствии с техническим заданием</p>   | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы интеграции и согласования цифровых моделей в рамках общего проекта.</li> <li>- Требования к документации и стандартам обмена данными между разделами проекта.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организовывать эффективное взаимодействие между различными группами проекта для согласования моделей.</li> <li>- Применять инструменты и методы для обеспечения совместимости и интеграции данных.</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками коммуникации и координации работы между различными участниками проекта.</li> </ul> |
| <p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов</p> | <p>ПК(Ц)-1.4 Проводит оценку соответствия цифровой модели на соблюдение утвержденных проектных решений</p>   | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии оценки качества и соответствия цифровых моделей проектным требованиям.</li> <li>- методы тестирования и верификации цифровых моделей.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и оценку разработанных моделей на соответствие утвержденным решениям.</li> <li>- идентифицировать потенциальные проблемы и предлагать пути их решения.</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками критического анализа и оценки качества работ.</li> </ul>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов</p> | <p>ПК(Ц)-1.5 Передает руководителю проекта или заказчику разработанную и согласованную цифровую модель мехатронной или робототехнической системы и (или) её компонентов в формате, указанном в техническом задании</p> | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- форматы представления цифровых моделей, требуемые для передачи заказчику или в другие разделы проекта.</li> <li>- процедуры передачи результатов работы, включая подготовку сопроводительной документации.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять и представлять результаты работы в соответствии с требованиями технического задания.</li> <li>- общаться с заказчиком или руководителем проекта для уточнения деталей передачи результатов.</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <p>навыками подготовки отчетности, презентации результатов работы и эффективной коммуникации с заинтересованными сторонами.</p> |
|---|--|--|

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы 15.04.06 Мехатроника и робототехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|---|---|
| 1     | Математические методы и модели в инновационной деятельности               | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6  |
| 2     | Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения следующих учебных дисциплин "Математические методы и модели в инновационной деятельности", "Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем".

| № 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-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, 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-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, 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-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-12.4, 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-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5 |
| 2 | Научно-исследовательская работа  | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, УК-3.1   |
| 3 | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                  | ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, УК-2.1  |

**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 |
|---|-------------|--|---------|
|   |             |  | 3       |
| <b>Контактная работа</b>  | 48          |  | 48      |
| Лекционные занятия (Лек)  | 16          | 0                                      | 16      |
| Практические занятия (Пр)   | 32          | 0                                      | 32      |
| <b>Иная контактная работа, в том числе:</b>   | 0,25        |  | 0,25    |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)  |             |  |         |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) |             |  |         |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача  | 0,25        |  | 0,25    |
| <b>Часы на контроль</b>   | 8,75        |  | 8,75    |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>  | 87          |  | 87      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>   |             |  |         |
| <b>часы:</b>  | 144         |  | 144     |
| <b>зачетные единицы:</b>  | 4           |  | 4       |

**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. Общие сведения о проектировании технических объектов  |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 1.1. | Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.   | 3       | 2   |                                   | 4     |                                   |       |                                   | 10 | 16          | ПК(Ц)-1.1                             |
| 1.2. | Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной | 3       | 2   |                                   | 6     |                                   |       |                                   | 12 | 20          | ПК(Ц)-1.1                             |
| 2.   | 2 раздел. Системы управления данными об изделии.  |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 2.1. | Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.  | 3       | 1   |                                   | 6     |                                   |       |                                   | 10 | 17          | ПК(Ц)-1.1                             |
| 3.   | 3 раздел. Виртуальная инженерная среда  |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 3.1. | Основные компоненты виртуальной инженерии   | 3       | 1   |                                   |       |                                   |       |                                   |    | 1           | ПК(Ц)-1.1                             |
| 4.   | 4 раздел. Информационное обеспечение САПР.  |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 4.1. | Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.  | 3       | 2   |                                   | 4     |                                   |       |                                   | 10 | 16          | ПК(Ц)-1.1                             |

|      |  |   |   |   |  |  |  |    |    |           |
|------|--|---|---|---|--|--|--|----|----|-----------|
| 4.2. | Уровни и способы организации данных.<br>Структурирование данных.<br>Прикладные и системные базы данных | 3 | 2 | 4 |  |  |  | 10 | 16 | ПК(Ц)-1.1 |
| 5.   | 5 раздел. Лингвистическое обеспечение САПР   |   |   |   |  |  |  |    |    |           |
| 5.1. | Состав компонентов лингвистического обеспечения.<br>Терминологический словарь.                         | 3 | 2 | 4 |  |  |  | 10 | 16 | ПК(Ц)-1.1 |
| 5.2. | Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.                            | 3 | 2 | 4 |  |  |  | 10 | 16 | ПК(Ц)-1.1 |
| 6.   | 6 раздел. Организационное и методическое обеспечение САПР  |   |   |   |  |  |  |    |    |           |
| 6.1. | Организационное обеспечение САПР   | 3 | 1 |   |  |  |  | 8  | 9  | ПК(Ц)-1.1 |
| 6.2. | Методическое обеспечение САПР  | 3 | 1 |   |  |  |  | 7  | 8  | ПК(Ц)-1.1 |
| 7.   | 7 раздел. контроль   |   |   |   |  |  |  |    |    |           |
| 7.1. | Экзамен  | 3 |   |   |  |  |  |    | 9  | ПК(Ц)-1.1 |

#### 5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций   | Наименование и краткое содержание лекций  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1      | Этапы проектирования технических объектов.<br>Структура процесса проектирования.<br>Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.  | Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования.<br>Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.<br>Обзор и оценка проектных решений, классификация и кодирование деталей. Типовые проектные процедуры. Формирование производственной базы данных.  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2      | Структура САПР.<br>Разновидности САПР.<br>Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии.<br>Выгоды автоматизации проектирования.<br>Понятие о виртуальной инженерии. | Структура САПР. Разновидности САПР. Понятие о CALS технологии. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР). Развитие систем автоматизации проектирования. Основные понятия, определения автоматизированного проектирования. Подходы и методы автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3      | Информационная поддержка изделий   | История развития CALS технологий. Направления применения CALS -технологий. Стандарты CALS. Внедрение PLM-технологий в   |  |  |  |  |  |  |  |  |



|    |  |   |
|----|--|---|
|    | (ИПИ) CALS – технологии.<br>Концепция CALS или PLM-технологии.   | российское производство: проблемы и перспективы.<br>Классификация систем информационной поддержки изделий (ИПИ) CALS – технологии.  |
| 4  | Основные компоненты виртуальной инженерии  | Виртуальная инженерия<br>Виртуальное проектирование;<br>Цифровая имитация;<br>Виртуальное прототипирование;<br>Виртуальный завод.   |
| 5  | Состав информационного обеспечения САПР.<br>Банк данных САПР.<br>Структура банка данных. База данных в САПР. | Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР.<br>Структура банка данных. База данных в САПР.<br>Специфика и схема информационного обеспечения САПР, основные требования к информационному обеспечению САПР, классификация информации, используемой при проектировании. |
| 6  | Уровни и способы организации данных.<br>Структурирование данных.<br>Прикладные и системные базы данных       | Уровни и способы организации данных. Структурирование данных.<br>Прикладные и системные базы данных<br>Банки данных и информационно-поисковые системы, технология использования базы данных САПР. Информационное обеспечение САПР в ГОСТ.   |
| 7  | Состав компонентов лингвистического обеспечения.<br>Терминологический словарь.                               | Состав компонентов лингвистического обеспечения.<br>Терминологический словарь.<br>Основные понятия, языковые процессоры, классификация языков   |
| 8  | Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.                                  | Языки САПР<br>Языки программирования и проектирования, языки управления.  |
| 9  | Организационное обеспечение САПР   | Организационное обеспечение САПР<br>Организационное обеспечение, его задачи и компоненты при создании и эксплуатации САПР. Определение и состав организационного обеспечения. Состав и основные функции специалистов САПР.  |
| 10 | Методическое обеспечение САПР  | Методическое обеспечение САПР<br>Понятие о методическом обеспечении САПР. Руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования.  |

## 5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий  | Наименование и содержание практических занятий   |
|--------|---|--|
| 1      | Этапы проектирования технических объектов.<br>Структура процесса проектирования.<br>Применение ЭВМ для автоматизации процесса | Геометрическое моделирование, автоматизированное изготовление чертежей, инженерный анализ.<br>Работа с программным обеспечением. |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | проектирования.   |   |
| 2 | Структура САПР.<br>Разновидности САПР.<br>Функции,<br>характеристики и<br>примеры<br>CAD\CAM\CAE<br>систем. Понятие о<br>CALS технологии.<br>Выгоды ав-<br>томатизации<br>проектирования.<br>Понятие о<br>виртуальной<br>инженерии. | Проектирование в среде Nanocad.<br>Двумерное проектирование в среде Nanocad. Трехмерное проектирование среде Nanocad. Подготовка чертежа к печати.  |
| 3 | Информационная<br>поддержка изделий<br>(ИПИ) CALS –<br>технологии.<br>Концепция CALS или<br>PLM-технологии.   | CALS-технологии в<br>интегрированном комплексе<br>средств САПР<br>Сквозная 3D технология. Рассмотрение отдельных составляющих на базе Компас 3D: моделирование, получение конструкторской документации, инженерные расчеты. |
| 5 | Состав<br>информационного<br>обеспечения САПР.<br>Банк данных САПР.<br>Структура банка<br>данных. База данных в<br>САПР.  | Проектирование корпусной детали в среде Компас 3D (Нижняя часть корпуса)<br>Шаблон деталь, проектирование детали с использованием команд 2-мерного эскизирования и 3-х мерного преобразования элементов.                    |
| 6 | Уровни и способы<br>организации данных.<br>Структурирование<br>данных.<br>Прикладные и<br>системные базы<br>данных  | Проектирование корпусной детали в среде Компас 3D (Крышка корпуса)<br>Шаблон деталь, проектирование детали с использованием команд 2-мерного эскизирования и 3-х мерного преобразования элементов.                          |
| 7 | Состав компонентов<br>лингвистического<br>обеспечения.<br>Терминологический<br>словарь.   | Проектирование металлоконструкции рамы<br>Использование модуля "Сортовой прокат"  |
| 8 | Языки САПР: языки<br>проектирования, языки<br>программирования,<br>языки управления.  | Проектирование детали из листового металла<br>Создание детали из листового металла с помощью шаблона листового металла.   |

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы   | Содержание самостоятельной работы   |
|--------|--|---|
| 1      | Этапы проектирования технических объектов.<br>Структура процесса проектирования.<br>Применение ЭВМ для | Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.<br>Работа с программным обеспечением. |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | автоматизации процесса проектирования.   |   |
| 2  | Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии. | Примеры CAD\CAM\CAE систем<br>Обзор программного обеспечения.   |
| 3  | Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.   | Этапы жизненного цикла промышленных изделий<br>Технологии комплексной компьютеризации сфер промышленного производства. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла |
| 5  | Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.   | Информационное обеспечение САПР<br>Изучение теоретического материала  |
| 6  | Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных   | Информационное обеспечение САПР<br>Повторение лекционного материала   |
| 7  | Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.  | Лингвистическое обеспечение САПР<br>Изучение теоретического материала   |
| 8  | Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.  | Лингвистическое обеспечение САПР<br>Повторение лекционного материала  |
| 9  | Организационное обеспечение САПР   | Организационное обеспечение САПР<br>Повторение лекционного материала  |
| 10 | Методическое обеспечение САПР  | Методическое обеспечение САПР<br>Повторение лекционного материала   |

## 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:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- 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;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

## 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     | Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.  | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 2     | Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии. | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 3     | Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.   | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 4     | Основные компоненты виртуальной инженерии  | ПК(Ц)-1.1  | Тест, контрольная работа |
| 5     | Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.   | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 6     | Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных   | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 7     | Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.  | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 8     | Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.  | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |
| 9     | Организационное обеспечение САПР   | ПК(Ц)-1.1  | тест, контрольная работа |

|    |                               |           |                          |
|----|-------------------------------|-----------|--------------------------|
| 10 | Методическое обеспечение САПР | ПК(Ц)-1.1 | тест, контрольная работа |
| 11 | Экзамен                       | ПК(Ц)-1.1 |                          |

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

Примеры практического задания (контрольных/проверочных работ) для проведения промежуточной аттестации представлены в Приложении 1,2 и на платформе на LMS Moodle по адресу:

ЭИОС / СДО СПбГАСУ Moodle / Кафедры (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>) / Кафедра Наземных транспортно-технологических машин / Системы автоматизированного проектирования.

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

|  |  |
|--|--|
| <p>Оценка<br/>«хорошо» (зачтено)</p>                     | <p>знания:<br/>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;<br/>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:<br/>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;<br/>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;<br/>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки:<br/>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;<br/>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;<br/>- обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка<br/>«удовлетворительно»<br/>(зачтено)</p>      | <p>знания:<br/>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;<br/>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;<br/>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения:<br/>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;<br/>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;<br/>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки:<br/>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;<br/>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>  |
| <p>Оценка<br/>«неудовлетворительно»<br/>(не зачтено)</p> | <p>знания:<br/>- фрагментарные знания по дисциплине;<br/>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);<br/>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения:<br/>- не умеет использовать научную терминологию;<br/>- наличие грубых ошибок</p> <p>навыки:<br/>- низкий уровень культуры исполнения заданий;<br/>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- отсутствие навыков самостоятельной работы;<br/>- 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

Примерные тестовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Продолжите утверждение. Под экспертной системой понимается...:

Выберите один ответ:

- a. сложный программный комплекс, аккумулирующий в формальном виде знания специалистов в конкретных предметных областях
- b. семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе данных
- c. проверенный практикой результат познания действительности

2. Что понимают под классом?

Выберите один ответ:

- a. совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности
- b. последовательное разбиение системы на подсистемы
- c. последовательное соединение подсистем в систему

3. Что называется статистической базой данных?

Выберите один ответ:

- a. база знаний, используемая для хранения данных, существующих для решения конкретной задачи и меняющихся в процессе этого решения
- b. база знаний, содержащая сведения, отражающие специфику конкретной области и остающиеся неизменными в ходе решения задачи

4. Что такое физическое моделирование?

Выберите один ответ:

- a. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии
- b. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях
- c. метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии

5. Автоматизировано проектирование осуществляется ...

- a. при помощи систем автоматизации проектных работ (САПР).
- b. вручную при помощи чертёжных инструментов, например, кульмана (чертёжного стола).
- c. все вышеперечисленное.
- d. при помощи Интеллектуальной информационной системы (ИИС) без участия человека.

6. Основная функция САПР заключается ...

- a. в разработке бизнес-плана.
- b. в осуществлении автоматизированного проектирования на всех или отдельных этапах проектирования объектов и их составных частей.
- c. в создании математической модели.
- d. в создании физической модели.

7. САПР технологической подготовки производства - это ...

- a. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющей автоматизированное проектирование.
- b. все вышеперечисленное.
- c. комплекс средств автоматизации проектирования.
- d. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации.

8. Техническое задание ...

- a. исходный документ для разработки изделия.
- b. исходный документ для испытания изделия.
- c. ничего из перечисленного.
- d. исходный документ для разработки и испытания изделия.

9. Системное проектирование ...

- a. Обоснованный выбор окончательного варианта.
- b. Удовлетворение разных, порой противоречивых потребностей людей.
- c. Базируется на системном подходе.
- d. Создание эффективно работающего объекта.

10. Унификация - это ...

- a. разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для ряда изделий (процессов) технических характеристик.
- b. Один из методов стандартизации.
- c. Верно А и В.
- d. приведение к единообразию, к единой норме, единой форме.

11. Исходным для проектирования новой продукции является ...

- a. регламент производства.
- b. техническое задание.
- c. бизнес-план.
- d. маршрутная карта.

12. Типизация - это ...

- a. разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для ряда изделий (процессов) технических характеристик.
- b. Один из методов стандартизации.
- c. Верно А и В.
- d. приведение к единообразию, к единой норме, единой форме.

13. Проектирование – это ...

- a. практическая деятельность, направленная на поддержание существующих потребностей людей.
- b. процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или её части.
- c. деятельность, предусматривающая формирование новых потребностей общества.
- d. интеллектуальная деятельность, направленная на получение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем.

14. Автоматизация - это ...

- a. применение систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.
- b. применение технических средств, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.
- c. все вышеперечисленное.
- d. применение экономико-математических методов, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.



15. Модульность построения САПР означает, что ...
- возможна замена функций одного модуля другим.
  - наиболее полный охват всех взаимосвязанных вопросов.
  - каждый модуль направлен на решение одной (или нескольких) проектных процедур.
  - все вышеперечисленное.

16. Эволюционность - это ...

- Все вышеперечисленное.
- гибкость системы, создание условий для её видоизменения путём добавления новых этапов, блоков, ограничений или замены частей из них, в том числе и определяющих логику, процесс проектирования.
- формулировка всех этапов принятия решений как некоторых оптимизационных задач, с чётким описанием того, какие величины выбираются, каким условиям (ограничениям) они должны удовлетворять, какие цели преследует выбор и на основании каких критериев.
- единый подход к различным этапам и объектам проектирования, учёт многосторонних связей, объединение частных подходов, программ, процедур в единый комплекс.

сам

17. Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием ...

- технического задания.
- для разработки рабочей конструкторской документации.
- бизнес-плана.
- Эскизного (технического) проекта.

18. Основными компонентами САПР являются обеспечение ...

- методическое, математическое, программное.
- лингвистическое и организационное.
- информационное и техническое.
- все вышеперечисленное.

19. Исходными данными для технологической подготовки производства являются ...

- характеристики оборудования.
- нормативно-техническая информация (справочники, каталоги и т.п.),
- все вышеперечисленное.
- конструкторская документация на проектируемое изделие

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры практического задания (контрольных/проверочных работ) для проведения промежуточной аттестации представлены в Приложении 1,2 и на платформе на LMS Moodle по адресу:

ЭИОС / СДО СПбГАСУ Moodle / Кафедры (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>) / Кафедра Наземных транспортно-технологических машин / Системы автоматизированного проектирования.

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

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрены.

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. Зачет ставится по результатам контрольных/проверочных работ и тестов, проводимых в течение семестра.

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"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul> |
| 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 | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|-------------------|---|--|---|---|

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  |
|-----------------------------------|--|---|
| <b><u>Основная литература</u></b> |  |   |
| 1                                 | Кузьменко С. В., Шередекин В. В., Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72827.html">http://www.iprbookshop.ru/72827.html</a>     |
| 2                                 | Конакова И. П., Пирогова И. И., Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD, Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/68436.html">http://www.iprbookshop.ru/68436.html</a>     |
| 3                                 | Мухутдинов А. Р., Яничев С. А., Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016     | <a href="https://www.iprbooks hop.ru/79457.html">https://www.iprbooks hop.ru/79457.html</a> |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| 4                                     | Гузненков В. Н., Журбенко П. А., Винцулина Е. В., Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей, Москва: ДМК Пресс, 2017 | <a href="https://e.lanbook.com/book/100908">https://e.lanbook.com/book/100908</a>       |
| 5                                     | Кувшинов Н. С., NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика, Москва: ДМК Пресс, 2020  | <a href="https://e.lanbook.com/book/179476">https://e.lanbook.com/book/179476</a>       |
| <b>Учебно-методическая литература</b> |   |   |
| 1                                     | Жилин И. В., Моделирование в КОМПАС-3D, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/73081.html">http://www.iprbookshop.ru/73081.html</a> |
| 2                                     | Ваншина Е. А., Егорова М. А., Моделирование в системе КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011                                       | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21611.html">http://www.iprbookshop.ru/21611.html</a> |
| 3                                     | Ваншина Е. А., Егорова М. А., 2D-моделирование в системе КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2010                                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21557.html">http://www.iprbookshop.ru/21557.html</a> |
| 4                                     | Горельская Ю. В., Садовская Е. А., 3D-моделирование в среде КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004                                 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21558.html">http://www.iprbookshop.ru/21558.html</a> |

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 | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a> |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование  | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"             | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>   |
| Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ                            | <a href="https://www.spbgasu.ru/university/obrazovatelnye-internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/university/obrazovatelnye-internet-resursy/</a>                         |
| Тех.Лит.Ру - техническая литература                                 | <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>   |
| Российская государственная библиотека                               | <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>  |
| Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента" | <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>   |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"                | <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>   |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань"                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| Электронная библиотека Иrbис 64                                     | <a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>   |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle                      | <a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>   |
| Информационно-правовая система Консультант                          | <a href="https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.34403827862102354">https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.34403827862102354</a> |
| Информационно-правовая база данных Кодекс                           | <a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>   |
| Информационно-правовая система Гарант                               | <a href="https://www.garant.ru/products/ipo/">https://www.garant.ru/products/ipo/</a>   |

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)  |
|---|--|
| Ansys   | Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная   |
| Agisoft Metashape                             | Договор № 2018.52901 от 08.05.2018 г. Лицензия бессрочная  |
| LibreOffice                                   | Свободно распространяемое  |
| КОМПАС-3D АРМ FEM                             | Сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад". Лицензия бессрочная |
| КОМПАС-3D Машиностроение и строительства      | Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная  |
| NanoCAD BIM Конструкции                       | Сертификат с 14.09.2022. Продляется ежегодно   |
| NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан) | Сертификат с 14.09.2022. Продляется ежегодно   |

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   |
|--|---|
| 32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет   |
| 32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий  | 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           |
| 32. Помещения для самостоятельной работы   | 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. |

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 - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 № 1023).

Программу составил:  
Ст.пр. НТТМ, А.А. Коломеец

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

30.01.2024, протокол № 10

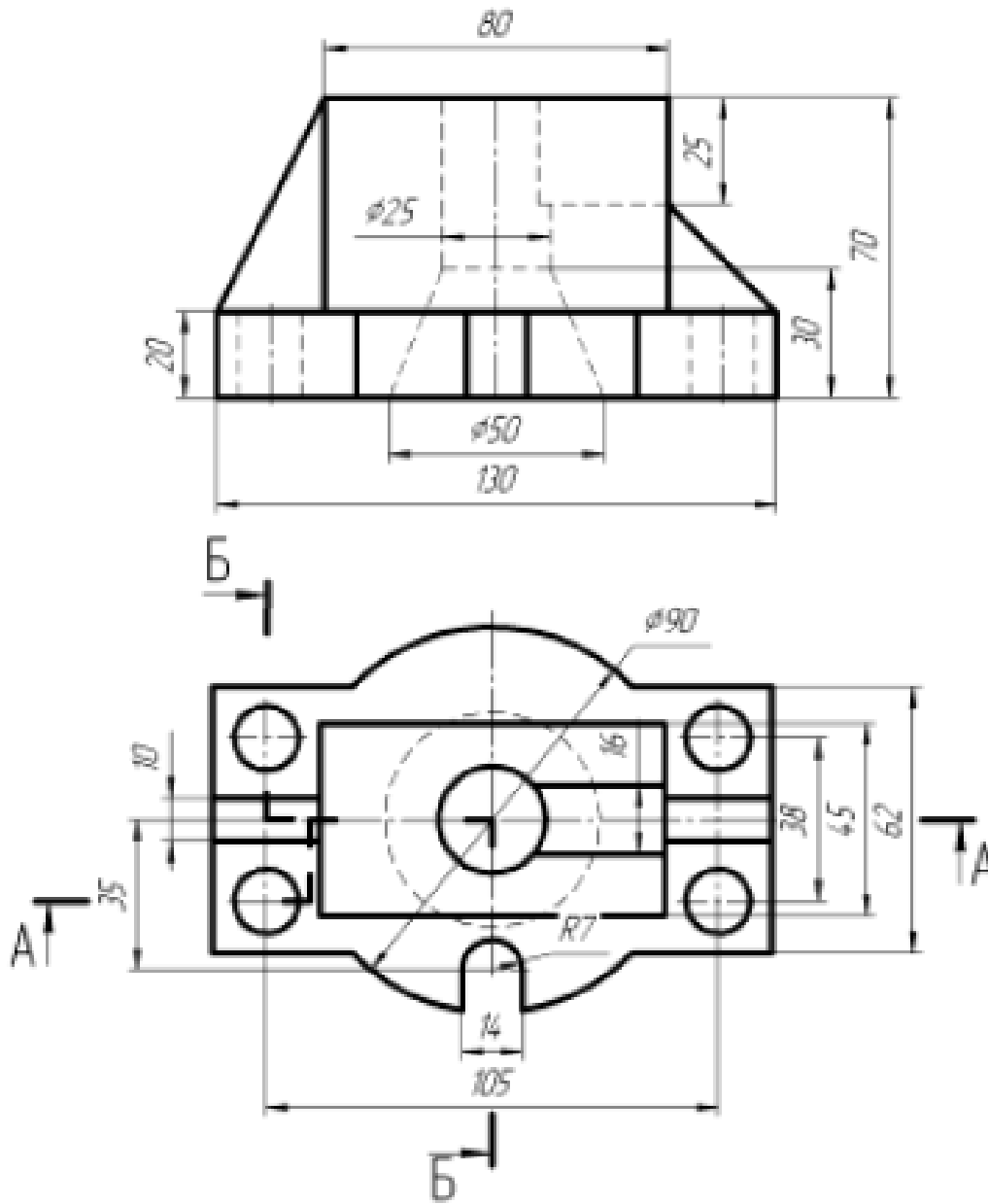
Заведующий кафедрой Куракина Елена Владимировна

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

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

**Пример: контрольная работа 1. Компас 3D.**

Построить три вида детали по двум данным. Выполнить необходимые сложные ступенчатые разрезы А-А и Б-Б. Индивидуальные графические задания выдает преподаватель.





### Пример: контрольная работа 2. Inventor.

Построить три вида детали по двум данным. Выполнить необходимые сложные ступенчатые разрезы А-А и Б-Б. Индивидуальные графические задания выдает преподаватель.

