

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 15.05.2024 16:18:07
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической работе

_____ Б.В. Пекаревский

«30» марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

МЕХАТРОНИКА

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

№ 20 "Проектирование технологических комплексов производства энергонасыщенных материалов"

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет Инженерно-технологический факульт

Кафедра Химической энергетики

Санкт-Петербург

2020

Б1.Б.26.09

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		к.т.н., Ратасеп М.А.

Рабочая программа дисциплины «Мехатроника» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики
протокол от «10» марта 2020 г. № 7

Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией Инженерно-технологического факультета
протокол от «25» марта 2020 г. № 7

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Незамаев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Занятия лекционного типа	5
4.3. Занятия семинарского типа	6
4.3.1. Лабораторные занятия	6
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	9
10.2. Программное обеспечение	9
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	9
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Мехатроника»

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: Основные подходы к решению задач на различных этапах развития мехатроники.</p> <p>Владеть: Основами безбумажного проектирования</p> <p>Уметь: сохранять модели в различных форматах и конвертировать их.</p>
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основные требования ЕСКД, виды трёхмерных моделей, методы построения трёхмерных объектов.</p> <p>Владеть: средствами построения и редактирования САПР; средствами автоматизированного создания конструкторской документации САПР.</p> <p>Уметь: Анализировать геометрию объектов техники и строить оптимальные алгоритмы построения трёхмерных моделей.</p>
ПСК-20.3	способностью выполнять работы по проектированию автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов	<p>Знать: основные требования, обусловленные режимами эксплуатации узлов оборудования, области применения различных конструктивных решений</p> <p>Владеть: выбором условий эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки энергонасыщенных материалов</p> <p>Уметь: Конструировать технологическое оборудование при обеспечении высокой эффективности ведения целевого процесса, находить рабочие параметры</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к дисциплинам специализации (Б1.Б.26.09) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Детали машин», «Сопротивление материалов», «Химическая технология энергонасыщенных материалов», «Процессы и аппараты химической технологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы компьютерной графики» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	8/ 288
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	28
занятия семинарского типа, в т.ч.	28
семинары, практические занятия	14
лабораторные работы	14
курсовое проектирование (КР или КП)	14
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	218
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт, КП

4. Содержание дисциплины.

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекци- онного типа,	Занятия семи- нарского типа, академ. часы	сам- стоя- тель- ная рабо- та	Форми- руемые компе- тенции
----------	------------------------------------	---------------------------	---	--	--------------------------------------

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Теоретические основы построения мехатронных комплексов	28	14	-	18	ПК-2 ОПК-2
2	Программирование ардуино-подобных микропроцессорных систем управления	-	-	14	200	ПК-2 ОПК-

4.2 Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Введение. Мехатронные системы примеры.	2	ЛВ ²
1.	Датчики. Измерение скорости, уровня, температуры, перемещения.	2	ЛВ
1.	Преобразование сигналов. Операционный усилитель. АЦП и ЦАП	2	ЛВ
1.	Булева алгебра. Логические элементы	2	ЛВ
1.	Комбинационные логические элементы	2	ЛВ
1.	Логические элементы с памятью	2	ЛВ
1.	Пневмо- и гидроприводы	2	ЛВ
1.	Электрические приводы	2	ЛВ
1.	Механические приводы	2	ЛВ
1.	Программируемые логические контроллеры	2	ЛВ
1.	ПИД регулирование	2	ЛВ
1.	Станки с ЧПУ	2	ЛВ
1.	Моделирование динамических систем	2	ЛВ

² **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Передаточные функции	2	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Булева алгебра. Логические функции.	2	КтСм
1.	Синтез комбинационных логических схем	2	КтСм
1.	Синтез логических схем с памятью	2	КтСм
2.	Программное сопряжение ардуиноподобных микропроцессорных систем управления с персональным компьютером	8	КтСм

4.3.1 Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечания
2.	Подключение и управление светодиодами	1	КтСм
2.	Управление яркостью светодиодов ШИМ модуляцией	1	КтСм
2.	Управление светодиодной шкалой	1	КтСм
2.	Управление семисегментным индикатором	1	КтСм
2.	Управление RGB светодиодом	1	КтСм
2.	Управление светодиодной матрицей	1	КтСм
2.	Управление сервоприводом с помощью потенциометра	1	КтСм
2.	Управление манипулятором на сервоприводах	1	КтСм
2.	Использование ультразвукового датчика	1	КтСм
2.	Автомат освещения	1	КтСм
2.	ИК дистанционное управление	1	КтСм
2.	Управление двигателями постоянного тока	1	КтСм
2.	Управление шаговыми электродвигателями	1	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечания
2.	Радиоуправление на базе nRF24	1	КтСм

4.4 Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	Синтез структурной схемы лабораторного мехатронного технологического комплекса	18	Устный опрос
2.	Программирование системы сбора данных	40	Устный опрос
2.	Программирование системы регулирования	40	Устный опрос
2.	Программирование исполнительной системы	40	Устный опрос
2.	Программирование системы сопряжения с ПК	40	Устный опрос
2.	Программирование системы хранения и обработки данных	40	Устный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

- 1 Ратасеп, М.А. Основы трёхмерного конструирования / М.А. Ратасеп – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2014. 132 с.
- 2 Учебные пособия SolidWorks поставляемые вместе с программой
- 3 Интернет-форумы посвящённые САПР

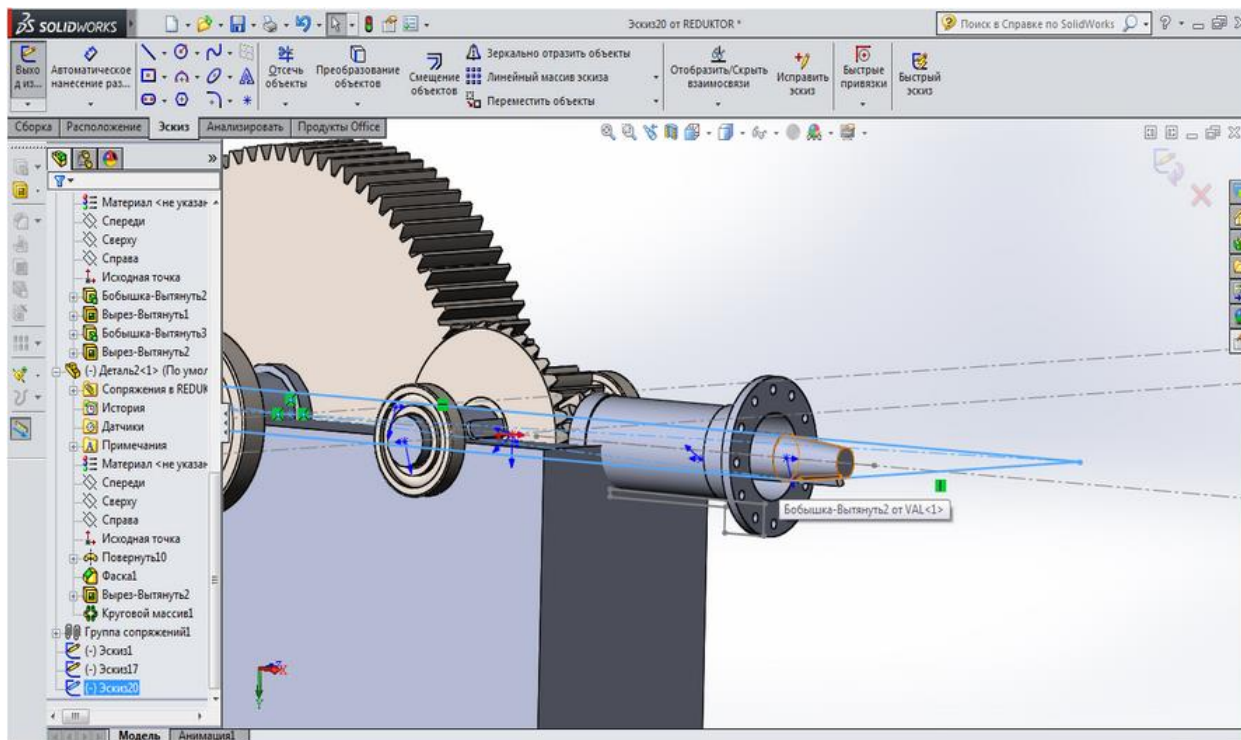
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачёт») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Основанием для промежуточной аттестации является выполнение студентом индивидуального задания.

Пример варианта индивидуального задания:



Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсового проекта

Зачет предусматривают проверку освоения предусмотренных элементов компетенций во время проведения практических занятий.

При сдаче зачёта, студент получает индивидуальное задание в виде эскиза изделия, строит трёхмерную модель изделия и оформляет конструкторскую документацию (спецификация и чертежи), время выполнения - до 90 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учебное пособие для вузов по направлению «Информатика и вычислительная техника»/ Г.Б. Евгеньев– Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 335с.: ил. – (Информатика в техническом вузе)

Ратасеп, М.А. Основы трёхмерного конструирования / М.А. Ратасеп – Санкт Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2014. 132 с.

Уваров, А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD/ А.С. Уваров – Москва: ДМК Пресс, 2008. – 359 с.: ил. – (Проектирование)

SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике/ А.А. Алямовский и др. — Санкт Петербург: БХВ-Петербург, 2006 – 800 с.

Голосков, Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple/ Д.П. Голосков — Санкт Петербург: Питер, 2004 — 539 с.

Численные методы и программирование на фортране / Мак-Кракен У. Дорн — Москва: Мир, 1977— 584 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technology.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/> ;

«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/> .

САПР SolidWorks. <http://www.solidworks.ru/>

Форум САПР2000 <http://fsapr2000.ru/forum/25-solidworks/>

и др.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Мехатроника» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено широкое использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций, демонстрацией онлайн материалов из интернета, использование интерактивных методических пособий;

взаимодействие с обучающимися посредством электронно-информационной образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

САПР СолидВоркс (SolidWorks)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Поисковая система Google (Googlepatents, google-переводчик)

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с рабочими станциями с частотой ЦП 1,2 ГГц и выше, объемом ОП 2 ГБайт и выше, установленной системой Windows 7 и более поздними ОС.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Мехатроника»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка³	Этап формирования⁴

³ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	промежуточный
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
ПСК-20.3	способностью выполнять работы по проектированию автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает основные требования ЕСКД предъявляемые к конструкторской документации	Выполнение этапов индивидуального задания и их защита	ОПК-3
	Умеет быстро находить эффективные алгоритмы геометрических построений при моделировании объектов техники с помощью типовых инструментов САПР	Выполнение этапов индивидуального задания и их защита	ОК-1
Освоение раздела №2	Владеет средствами автоматизированного создания спецификации разрабатываемого оборудования и чертежей на основе ассоциированных видов	Выполнение этапов индивидуального задания и их защита	ОПК-3
	Владеет всеми основными инструментами создания, редактирования, сохранения и конвертации трёхмерных моделей	Выполнение этапов индивидуального задания	ПСК-20.3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

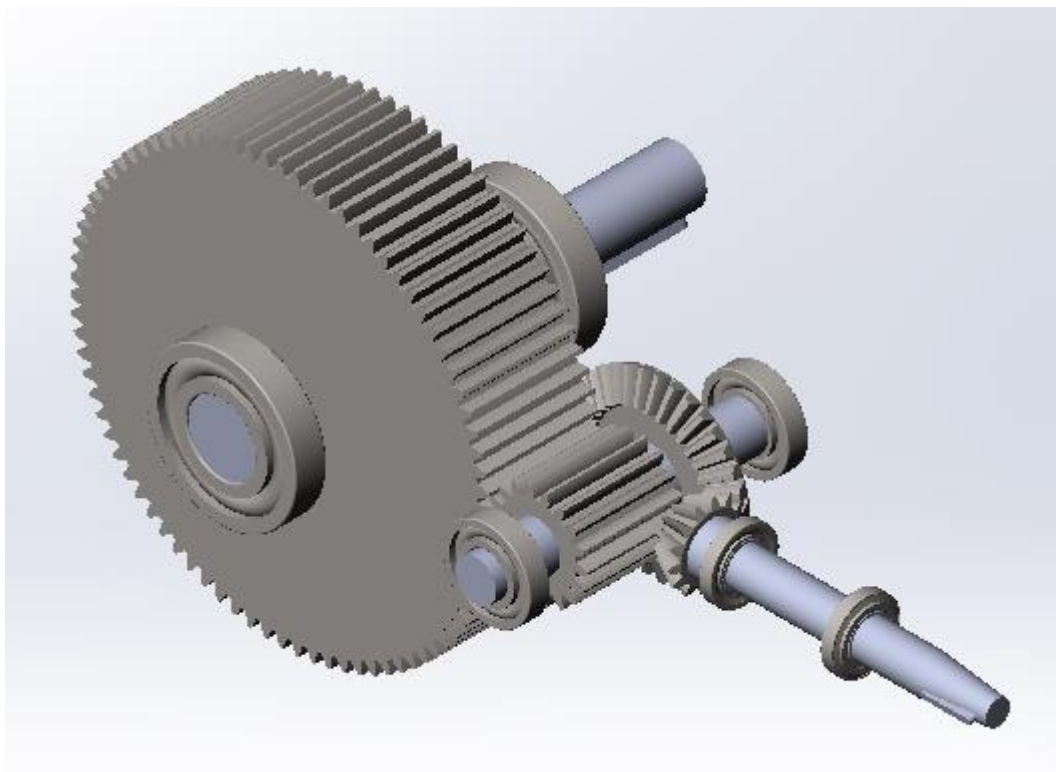
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта и защиты курсового проекта.

⁴ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.
Типовые индивидуальные задания оценки знаний, умений и навыков,
сформированных у студента по компетенции ОК-1, ОПК-3 и ПСК-20.3:**

К зачёту допускаются студенты, выполнившие индивидуальные задания по построению коническо-цилиндрического редуктора. При сдаче зачёта, студент получает индивидуальное задание в виде эскиза изделия, в течении определённого времени он должен построить трёхмерную модель и оформить чертёж и спецификацию на изделие.

Время выполнения студентом задания - до 90 мин.



4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Темы курсовых проектов связаны с использованием программируемых микроконтроллеров для управления мехатронными технологическими комплексами.

Примеры вариантов курсовых проектов:

1. Разработка системы автоматизированного сбора данных о работе аппарата с механическим перемещающим устройством на базе микроконтроллера семейства Ардуино
2. Разработка программируемой системы управления манипулятором РП-21 на базе микроконтроллера семейства Ардуино

