

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 22.01.2024 15:27:00
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Врио по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«02» декабря 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАНДАРТНЫХ
УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры

**Интенсификация процессов и энергосберегающее технологическое
оборудование»**

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент <u>Николаев О.О.</u>

Рабочая программа дисциплины «**Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов**» обсуждена на заседании кафедры Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры

протокол от «27 » 10 2021 № 4
Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «30 » 11 2021 № 4

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5. Темы рефератов.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
Приложение № 1.....	17

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;	ОПК-4.1. Оформление технической документации проектных решений	Знает алгоритм и номенклатуру оформления технической документации разрабатываемых решений (ЗН-1) Умеет оформлять конструкторскую документацию с учетом действующих стандартов (У-1) Владеет навыками разработки чертежей, схем управления проектируемого оборудования(Н-1)
ОПК_6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;	ОПК 6.1. Формулирование целей, постановка задач исследований, владение терминологией, условными обозначениями и элементной базой стандартных узлов и агрегатов при поиске выборе и внедрении в технологических машинах соответствующего назначения	Знает цели, методику реализации и аппаратное обеспечение научного исследования, знает номенклатуру устройств и агрегатов, условные обозначения и терминологию в соответствующей области проектирования или исследования (ЗН-2) Умеет выполнять поиск элементной базы с использованием каталогов продукции при проектировании установок для проведения научных исследований (У-2) Решает задачи по подбору и обоснованию выбора методик, стандартных узлов и агрегатов при проектировании установок для проведения научных исследований (Н-2)

¹ Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

² Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчиком РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.1 Выполнять реализацию технических решений с применением стандартных узлов, агрегатов, систем	Знает конструкцию, принцип действия и технические характеристики стандартных узлов и агрегатов (ЗН-3) Анализирует целесообразность применения конкретного технического решения (У-3) Демонстрирует навыки подбора стандартных узлов и агрегатов для решения технических задач (Н-3)
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;	ОПК-11.1 Способность формулировать инженерные и научно-технические задачи и методики испытаний при проектировании технологических машин и оборудования соответствующего назначения	Знает типовые пути решения инженерно-технической задачи (ЗН-4) Объясняет цели и задачи для решения (реализации) технического задания (У-4) Владеет навыками поэтапного решения поставленных задач (Н-4)
ПК-3 Автоматическое проектирование и контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и управление ими	ПК-3.8 Проектирование аппаратного обеспечения технологического процесса, систем контроля и управления с применением стандартных узлов, агрегатов, систем	Знает технологический процесс в рамках поставленной технической задачи (ЗН-6) Умеет выделять технологические операции или действия, в рамках которых возможно применение стандартных узлов и агрегатов (У-6) Выполняет проектирование технологического оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов (Н-6)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «**Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов**» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры. и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата, и на элементы компетенций, формируемые при изучении дисциплин «Автоматизированное конструирование технологического оборудования», «Современные технологии машиностроительных производств ». Полученные в процессе изучения дисциплины «**Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов**» знания, умения и навыки могут быть использованы при при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	58
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	32(32)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	122
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	реферат
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Основные понятия и цели дисциплины. Типовые пневматические элементы и арматура.	8	16	-	50	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9, ОПК-11 ПК-3	ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-3.8
2.	Типовые гидравлические элементы и арматура	4	4	-	50	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9, ОПК-11 ПК-3	ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-3.8
3.	Типовых механические и электромеханические элементы и арматура. Типовые решения в приводной технике. Системы управления и датчики.	4	12	-	22	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9, ОПК-11 ПК-3	ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-3.8

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Основные понятия и цели дисциплины. Основные задачи дисциплины. Проблемы создания и повышения качества и надежности технологического оборудования. Классификация и технико-экономические основы выбора технических решений. Ремонтпригодность и взаимозаменяемость узлов и агрегатов.	1	ПЛ ⁴
1	Применение типовых пневматических элементов и арматуры. Основные элементы пневматических систем: пневмоцилиндры, пневмодвигатели, пневмораспределители ручного и дистанционного действия, системы подготовки сжатого воздуха и иные	6	Л, ЛВ, ПЛ
2	Применение типовых гидравлических элементов и арматуры. Основные элементы гидравлических систем: гидроцилиндры, гидродвигатели, гидрораспределители ручного и дистанционного действия, гидростанции и др.	2	Л, ЛВ, ПЛ
3	1. Применение типовых механических и электромеханических элементов и арматуры. Типовые решения преобразования движения и создания усилия.	2	Л, ЛВ, ПЛ
3	Применение типовых решений в приводной технике. Силовые приводы технологических машин. Электродвигатели, редукторы, мотор-редукторы, открытые зубчатые передаточные механизмы и цепные передачи и др.	3	Л, ЛВ, ПЛ

⁴ **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
3	Системы управления и датчики. Применение типовых датчиков и систем преобразования сигнала: датчики температуры, датчики давления, датчики расхода, резисторные и ультразвуковые датчики положения, энкодеры и др. Применение индивидуальных контроллеров и комплексные системы, силовая электроника..	2	Л, ЛВ, ПЛ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Элементная база пневмосистем	4	4	МГ
1	Конструирование привода технологической машины	2	2	-
1	Проект пневматической технологической машины	10	10	МГ
2	Проект гидравлической технологической машины	4	4	МГ
1-3	Модернизация технологической машины с применением пневматики и гидравлики.	4	4	МГ
3	Применение электроприводов	8	8	МГ

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение каталогов пневмотехники,, изучение принципа действия устройств	50	Реферат
2	Изучение каталогов гидравлики, изучение принципа действия устройств	50	Реферат
3	Типовые датчики и преобразователи движения, изучение принципа действия устройств	22	Реферат

4.5. Темы рефератов

1. Лопастные компрессоры. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
2. Пневматическое реле времени. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
3. Исполнительные устройства вращательного действия. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
4. Влаagoотделители. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.

5. Поршневые компрессоры возвратно-поступательного действия. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
6. Способы управления пневмоарматуры: ручное, механическое, пневматическое, электромагнитное, комбинированное. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
7. Ударный цилиндр. Назначение, конструкция и принцип действия. Обозначение на схемах.
8. Шестеренчатые насосы. Конструкция и принцип действия.
9. Роторно-пластинчатые насосы. Конструкция и принцип действия.
10. Радиально-поршневые насосы. Конструкция и принцип действия.
11. Аксиально-поршневые насосы. Конструкция и принцип действия.
12. Напорные клапаны (клапаны регулирования давления). Конструкция и принцип действия.
13. Клапан регулирования потока. Конструкция и принцип действия.
14. Гидроаккумуляторы. Конструкция и принцип действия.
15. Поворотный гидропривод (неполный поворот). Конструкция и принцип действия.
16. Датчики температуры: Термопара. Конструкция и принцип действия.
17. Датчики температуры: термосопротивление. Конструкция и принцип действия.
18. Датчики давления. Конструкция и принцип действия.
19. Датчики расхода. Конструкция и принцип действия.
20. Датчики оптические (оптопары). Конструкция и принцип действия.
21. Энкодеры относительные и абсолютные.
22. Тензометрические датчики. Конструкция и принцип действия.
23. Шарико-винтовые пары. Ролико-винтовые пары. Конструкция и принцип действия.
24. Линейные направляющие качения. Конструкция и принцип действия.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и одну комплексную задачу, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Пневмодвигатели.
2. Датчики положения.
3. Составить пневматическую схему управления пневмоцилиндра.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»⁵.

⁵ Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Наладка средств измерений и систем технологического контроля : Справочное пособие / А. С. Клюев [и др.] ; под ред. А. С. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп., Стер. изд. [Перепеч. с изд. 1990 г.]. - Москва : Альянс, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-91872-090-5.
2. Воротников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем : Учебное пособие для вузов по направлению "Мехатроника и робототехника" / С. А. Воротников. - Москва : Издательство Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, 2005. - 383 с. - ISBN 5-7038-2207-6.
3. Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник : переводное издание / Дж. Фрайден; пер. с англ. Ю. А. Заболотной под ред. Е. Л. Свинцова. - Москва : Техносфера, 2006. - 588 с. - ISBN 5-94836-050-4.
4. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации : Учебник для вузов по спец. "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва : Академия, 2007. - 361 с. - ISBN 978-5-7695-3624-3.
5. Ицкович, Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства : Выбор средств: Организация тендера: Анализ функционирования: Управление развитием: Оценка эффективности / Э. Л. Ицкович. - Москва : ИНФРА-Инженерия, 2009. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с. 239-240. - ISBN 5-9729-0020-6.
6. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / М. Ю. Прахова [и др.] ; под ред. М. Ю. Праховой. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014. - 256 с. - ISBN 978-5-4468-0658-4.
7. Математические модели систем пневмоавтоматики : Учебное пособие для вузов по направлению "Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника" спец. "Гидромашины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика" / Ю. Л. Арзуманов, Е. М. Халатов, В. И. Чекмазов, К. П. Чуканов. - Москва : Издательство Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, 2009. - 295 с. - ISBN 978-5-7038-3196-0.
8. Испытания пластмасс / Ф. Альштадт, М. Бауэр, К. Бирэгель [и др.]; редактор-составитель В. Грелльманн, С. Зайдлер, пер. с англ. Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. - 715 с. - ISBN 978-5-91884-005-4.
9. Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / В. Шах; пер с англ. Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург: НОТ, 2009. - 731 с. - ISBN 978-5-91703-005-0.
10. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли, Н. Кастаньо и др.; ред. Т. Освальд и др., пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калинчева. – Санкт-Петербург: Профессия, 2006. - 707 с. - ISBN 5-93913-067-4.
11. Лебедева, Т.М. Экструзия полимерных пленок и листов: (Библиотечка переработчика пластмасс)/ Т. М. Лебедева. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. - 215 с. - ISBN 978-5-93913-195-7.
12. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины : Справочное руководство / Ф. Йоханнабер; пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калинчева. - 4-е изд. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 427 с. - ISBN 978-5-93913-197-1.
13. Росато, Д. Раздувное формование / Д. Росато, А. Росато, Д. Ди Маттиа ; пер. с англ. Под редакцией О. Ю. Сабсая. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 649 с. - ISBN 978-5-93913-122-3.

14. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль; при участии П. Дж. Грэмманна и др., пер. с англ. 4-го изд. М. А. Смирнова и др., Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 762 с. - ISBN 5-93913-102-6.
15. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов: (Библиотечка переработчика пластмасс)/ Ю. П. Ложечко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. - 219 с. - ISBN 978-5-91884-011-5.
16. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: (Библиотечка переработчика пластмасс) / М. А. Шерышев. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 192 с. - ISBN 978-5-91884-004-7.
17. Шварц, О Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт ; пер. с англ. под редакцией А. Д. Паниматченко. - Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 315 с. - ISBN 978-5-93913-079-0.

б) электронные учебные издания⁶:

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : Учебное пособие для СПО / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 212 с. : ил. : текст. . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 207. - ISBN 978-5-8114-4431-1 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.09.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Гордон, М. Джозеф (мл.) Управление качеством литья под давлением/: пер. с англ. Под редакцией А.Я. Малкина / М. Дж. Гордон (мл.).-2-е изд. - Санкт-Петербург: НОТ, 2012. - 823с.- ISBN 978-5-91703-025-8 // Лань:электронно-библиотечная система.- URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения: 19.02.2021г.).-Режим доступа: по подписке.
3. Шах,В.Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / В. Шах; пер с англ. Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург: НОТ, 2009. - 731 с. - ISBN 978-5-91703-005-0 // Лань:электронно-библиотечная система.- URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.02.2021г.).-Режим доступа: по подписке.
4. Исследование деформационных и прочностных свойств термопластов: практикум/Т.М. Лебедева, В.П. Бритов, О.О. Николаев, А.М. Хренов; Минобрнауки России, Санкт - Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2017. - 29с. // СПбГТИ. Электронная библиотека.- URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 19.02.2021г.) .)- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

⁶ В т.ч. и методические пособия

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

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

электронно-библиотечные системы:

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «**Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов**» 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 УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

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 знания 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 использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point). Программное обеспечения для 2D и 3D проектирования Autodesk Inventor Professional или аналоги

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы⁷.

Для реализации образовательной программы по дисциплине «**Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов**» используются аудитория-лаборатория №5, оснащенная мультимедийной техникой и специальными учебными стендами по данной дисциплине, лаборатория № 1 (машинный зал), класс робототехники в лаборатории №2 кафедры ОРПП.

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

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

⁷ В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и
агрегатов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁸	Этап формирования ⁹
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;	промежуточный
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;	промежуточный
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;	промежуточный
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;	промежуточный
ПК-3	Автоматическое проектирование и контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и управление ими	промежуточный

⁸ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁹ 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)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-4.1. Оформление технической документации проектных решений	Знает алгоритм и номенклатуру оформления технической документации разрабатываемых решений (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-3 к экзамену	Знает номенклатуру технической документации Путается в последовательности разработки	Называет последовательность оформления и номенклатуру технической документации . Ответ формирует с помощью наводящих вопросов	Хорошо разбирается в этапах проектирования, перечне технической документации разрабатываемых решений, приводит примеры
	Умеет оформлять конструкторскую документации с учетом действующих стандартов (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 4-5 к экзамену	Оформляет конструкторскую документацию с недочетами	Оформляет конструкторскую документацию с недочетами, вносит коррективы на основе анализа действующих стандартов	Оформляет конструкторскую документацию, грамотно использует действующие стандарты
	Владеет навыками разработки чертежей, схем управления проектируемого оборудования (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 6-7 к экзамену	Путается в разработке проектной и рабочей технической документации по разрабатываемым решениям	Демонстрирует с ошибками навыки разработки проектной и рабочей технической документации	Демонстрирует комплексное представление о формировании конструкторской документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК 6.1. Формулирование целей, постановка задач исследований, владение терминологией, условными обозначениями и элементной базой стандартных узлов и агрегатов при поиске выборе и внедрении в технологических машинах соответствующего назначения	Знает цели, методику реализации и аппаратное обеспечение научного исследования, знает номенклатуру устройств и агрегатов, условные обозначения и терминологию в соответствующей области проектирования или исследования (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №8-15 к экзамену	Знаком с методологией проведения научных исследований. Знаком с номенклатурой стандартных узлов и агрегатов в соответствующей области. Конструкцию и принцип действия знает поверхностно	Знаком с методологией проведения научных исследований. Знаком с номенклатурой, принципом действия, имеет пробелы в терминологии	Четко представляет цели исследований, методологию проведения и аппаратное обеспечение. Хорошо знаком с номенклатурой, принципом действия и терминологией в соответствующей области проектирования
	Умеет выполнять поиск элементной базы с использованием каталогов продукции при проектировании установок для проведения научных исследований (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 8-15 к экзамену	Умеет выполнять поиск продукции по ее описанию, допускает ошибки в условных обозначениях	Умеет выполнять поиск продукции по ее описанию. Совершает ошибки при формировании запроса в маркировке (обозначении)	Хорошо ориентируется в справочных материалах, условных обозначениях и маркировке, использует внешние базы данных.
	Решает задачи по подбору и обоснованию выбора методик, стандартных узлов и агрегатов при проектировании установок для проведения научных исследований (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 8-15 к экзамену	Демонстрирует навыки по выбору методик и стандартных узлов и агрегатов	Демонстрирует навыки по выбору и обоснованию выбора стандартных узлов и агрегатов	Демонстрирует навыки по рациональному выбору и обоснованию выбора стандартных узлов и агрегатов для решения поставленной задачи - научного исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-9.1 Выполнять реализацию технических решений с применением стандартных узлов, агрегатов, систем	Знает конструкцию, принцип действия и технические характеристики стандартных узлов и агрегатов (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №16-20 к экзамену	Иметь общее представление о технических характеристиках и принципе действия узлов и агрегатов	Знать технические характеристики и возможности используемого оборудования	Знать технические характеристики и эксплуатационные возможности используемого оборудования с учетом исполнения
	Анализирует целесообразность применения конкретного технического решения (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 21-24 к экзамену	Умеет выполнять типовой подбор узлов и агрегатов для реализации технического решения	Умеет выполнять подбор узлов и агрегатов для реализации технического решения с учетом особенностей эксплуатации и технологического процесса	Умеет выполнять обоснование сделанного выбора на основе поставленной задачи
	Демонстрирует навыки подбора стандартных узлов и агрегатов для решения технических задач (Н-3)	Правильные ответы на вопросы № 25-28 к экзамену	Выполняет типовой выбор стандартных узлов и агрегатов без учета особенностей условий эксплуатации	Выполняет выбор и согласование различных стандартных узлов и агрегатов	Демонстрирует навыки рационального (обоснованного) выбора и согласования различных стандартных узлов и агрегатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-11.1 Способность формулировать инженерные и научно-технические задачи и методики испытаний при проектировании технологических машин и оборудования соответствующего назначения	Знает типовые пути решения инженерно-технической задачи (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 29-32 к экзамену	Имеет представление о путях решения поставленных задач	Знает типовые решения инженерно-технических задач. Не затрагивает вопросы рациональности принимаемых решений	Оперирует широким спектром возможностей в решении поставленной задачи
	Объясняет цели и задачи для решения (реализации) технического задания (У-4)	Правильные ответы на вопросы № 29-32 к экзамену	Умеет выполнять формализованную (типовую) постановку задач	Умеет выполнять постановку задач с учетом конкретных особенностей	Умеет выполнять анализ возможных решений с учетом целевой функции
	Владеет навыками поэтапного решения поставленных задач (Н-4)	Правильные ответы на вопросы № 29-32 к экзамену	Формальное разделение задач на составляющие без учета поэтапных результатов	Выполняет разделение задач на этапы с возможностью последовательного выполнения	Выполняет рациональное разделение задач на этапы с возможностью параллельного выполнения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.8 Проектирование аппаратного обеспечения технологического процесса, систем контроля и управления с применением стандартных узлов, агрегатов, систем	Знает технологический процесс в рамках поставленной технической задачи (ЗН-6)	Правильные ответы на вопросы № 33-50 к экзамену	Знает устройство и принцип действия и агрегатный состав технологического оборудования	Знает устройство и принцип действия технологического оборудования с учетом систем автоматизации, механизации построенных на основе стандартных компонентов	Знает устройство, принцип действия и потенциал модернизации технологического оборудования с учетом систем автоматизации, механизации построенных на основе стандартных компонентов
	Умеет выделять технологические операции или действия, в рамках которых возможно применение стандартных узлов и агрегатов (У-6)	Правильные ответы на вопросы № 51-65 к экзамену	Умеет выполнять анализ конструкции технологического оборудования на предмет примененных стандартных узлов и агрегатов	Умеет выполнять анализ применимости стандартных узлов и агрегатов при решении технических задач	Умеет выполнять анализ применимости стандартных узлов и агрегатов при проектировании и модернизации оборудования
	Выполняет проектирование технологического оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов (Н-6)	Правильные ответы на вопросы № 66-75 к экзамену	Выполняет применение стандартных узлов и агрегатов без учета рациональности	Выполняет технически обоснованное применение стандартных узлов и агрегатов	Выполняет технически и экономически обоснованное применение стандартных узлов и агрегатов

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

1. Что такое техническая документация?
2. В чем отличия проектной и рабочей документации?
3. Чертежи общего вида, сборочные чертежи, детализировки и спецификации.
4. Особенность оформления пневматических схем, условные обозначения.
5. Особенность оформления гидравлических схем, условные обозначения
6. Особенности оформления электрических схем, условные обозначения.
7. Что такое ЕСКД? Стандарт ГОСТ 2.701.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-6:

8. Условные обозначения пневмоустройств: компрессоры
9. Условные обозначения пневмоустройств: системы подготовки сжатого воздуха
10. Условные обозначения пневмоустройств: пневмоарматура
11. Условные обозначения пневмоустройств: исполнительные устройства
12. Условные обозначения пневмоустройств: насосы
13. Условные обозначения пневмоустройств: гидроарматура
14. Условные обозначения пневмоустройств: исполнительные устройства
15. Каталогизация, подходы к применению и основные преимущества.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-9:

16. Технические характеристики пневмоарматуры, исполнение
17. Технические характеристики пневмомоторов, исполнение
18. Технические характеристики пневмоцилиндров, исполнение
19. Технические характеристики гидроарматуры, исполнение
20. Технические характеристики гидромоторов, исполнение
21. Технические характеристики гидроцилиндров, исполнение
22. Технические характеристики гидронасосов, исполнение
23. Технические характеристики систем измерения температуры
24. Технические характеристики систем измерения усилия
25. Технические характеристики систем измерения крутящего момента
26. Технические характеристики систем измерения положения
27. Технические характеристики электромоторов, условия применения
28. Технические характеристики датчиков давления, условия применения

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-11:

29. Стратегия изготовления технологического оборудования: единичное, серийное, массовое.
30. Стратегия модернизации и ремонта технологического оборудования
31. Особенность проектирования оборудования в современных условиях
32. Аспекты взаимозаменяемости при проектировании технологического оборудования

д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

33. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Система подготовки сжатого воздуха.
34. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Лопастные компрессоры. Винтовые компрессоры..
35. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Пневматическое реле времени.
36. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Обратные клапаны и дроссели.
37. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Фильтры и подготовка воздуха для различного назначения.
38. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Исполнительные устройства вращательного действия.
39. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Клапан быстрого выхлопа.
40. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Влажоотделители.
41. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Пневмораспределители двухпозиционные, трехпозиционные.
42. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Глушители, датчики.
43. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Поршневые компрессоры возвратно-поступательного действия.
44. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Маслораспылители.
45. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Способы управления пневмоарматуры: ручное, механическое, пневматическое, электромагнитное, комбинированное.
46. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Ударный цилиндр.
47. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Логический пневмоэлемент «и».
48. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Логический пневмоэлемент «или».
49. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Шестеренчатые насосы.
50. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Роторно-пластинчатые насосы
51. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Радиально-поршневые насосы.
52. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Аксиально-поршневые насосы.
53. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Гидромоторы.
54. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Гидроцилиндры.
55. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Гидрораспределители.
56. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Напорные клапаны (клапаны регулирования давления).
57. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Дроссели.
58. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Клапан замедления.
59. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Клапан регулирования потока. действия.
60. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Гидроаккумуляторы.
61. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Поворотный гидропривод (неполный поворот).

62. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики температуры: Термопара.
63. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики температуры: термосопротивление.
64. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики давления
65. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики расхода
66. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики положения резистивные
67. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики положения ультразвуковые.
68. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики емкостные.
69. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики индуктивные
70. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Датчики оптические (оптопары).
71. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Энкодеры относительные и абсолютные.
72. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Тензометрические датчики.
73. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Асинхронные двигатели, модификации (опции).
74. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Редукторы: основные виды.
75. Конструкция и принцип действия, обозначения на схемах Шарико-винтовые пары. Ролико-винтовые пары.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше и комплексную задачу.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых работ:

Курсовая работа в рамках дисциплины не предусмотрены.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).