

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
А.В. Ефанов
« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

название дисциплины (модуля)

Проектирование механизмов средств автоматизации

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	2022
Реализуется в	5, 6 семестре

Доцент кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств
Свидченко А.И., кандидат технических наук,
доцент

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование набора универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Современной тенденцией развития машиностроительного производства является ориентация на современное технологическое оборудование с использованием комплексной механизации и автоматизации технологических и производственных процессов.

Цель преподавания дисциплины – наделить студентов комплексом знаний, необходимых для построения производственного процесса, умению проводить расчеты отдельных подсистем механосборочного производства, разработке оптимального варианта структуры планировки производственной системы с использованием современных инструментальных средств.

Дисциплина должна закладывать основы, на которых будет базироваться изучение последующих дисциплин в ВУЗе на современном уровне.

Задачи дисциплины:

– сформировать способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

– сформировать способность участвовать в работах по расчету и проектированию средств и систем автоматизации с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Проектирование механизмов средств автоматизации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Ее освоение происходит в 5, 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-3 УК-2 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	Разрабатывает план работы над проектом механических устройств, обеспечивающего достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-2 Способен участвовать в работах по расчету и проектированию средств и систем автоматизации с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.	ИД-1 ПК-2 Рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации в соответствии с техническим заданием.	Проектирует плоские и пространственные механические устройства, и механизмы, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	4	108	
Из них аудиторных:		51	
Лекций		25,5	
Лабораторных работ		13,5	
Практических занятий		12	
Самостоятельной работы		57	
Формы контроля:			
Экзамен			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1	Особенности проектирования, конструирования, расчетов и обеспечения надежности механизмов приборов и средств автоматизации	ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	7,5		7,5		27
2	Машины, механизмы и приборы исполнительных устройств		6,0		6,0		
ИТОГО за 5 семестр			13,5		13,5		27
6 семестр							
3	Зубчатые механизмы	ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	4,5	4,5	-		30
4	Детали и узлы механизмов		4,5	4,5			
5	Основы теории		3,0	3,0			

	надежности					
ИТОГО за 6 семестр		12	12	-		30
ИТОГО		25,5	12	13,5		57

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Особенности проектирования, конструирования, расчетов и обеспечения надежности механизмов приборов и средств автоматизации	7,5	
1.1	Введение. Общие сведения по проектированию механизмов средств автоматизации. Содержание и задачи курса.	1,5	
1.2	Общие понятия о механизмах средств автоматизации. Функциональные схемы механических устройств. Типы функциональных преобразователей.	1,5	
1.3	Порядок исследования и проектирования механизмов. Содержание и нормативные этапы проектирования технических устройств. Понятие о расчете и конструировании механических элементов автоматики и средств автоматизации.	1,5	
1.4	Конструирование, как составная часть проектирования. Общие требования к конструкциям механизмов приборов и средств автоматизации. Критерии работоспособности.	1,5	
1.5	Надежность и экономичность изделий, как важнейшие показатели качества. Классификация передаточных механизмов.	1,5	
2	Машины, механизмы приборов и исполнительных устройств	6,0	
2.1	Назначение и классификация машин и механизмов. Передачи трением и зацеплением. Рычажные, зубчатые, фрикционные, кулачковые, винтовые и др. механизмы.	1,5	
2.2	Структурный анализ и синтез механизмов. Звенья и кинематические пары механизмов. Термины, условные изображения и обозначения. Классификация.	1,5	
2.3	Кинематические цепи. Кинематические цепи передаточного механизма и манипулятора. Определение степени подвижности пространственного и плоского механизма (формулы Сомова - Малышева и Чебышева).	1,5	
2.4	Структурный анализ механизмов. Схемы простейших механизмов. Названия звеньев. Определение	1,5	

	степени подвижности. Структурный синтез механизмов. Группа Ассура. Образование механизмов.		
	Итого за 5 семестр	13,5	
6 семестр			
3	Зубчатые механизмы	4,5	
3.1	Классификация зубчатых передач. Основные типы. Сравнительная характеристика различных типов зубчатых передач. Диапазоны передаточных чисел (передаточных отношений). КПД различных типов зубчатых передач.	1,5	
3.2	Передаточное число. Геометрические параметры эвольвентного зацепления. Способы нарезания зубчатых колес. Корригирование зубчатых колес.	1,5	
3.3	Силы, действующие в цилиндрической прямозубой передаче. Конические зубчатые передачи. Определение передаточного числа. Геометрические параметры. Червячные передачи. Геометрические параметры. Передаточное число. Ряды зубчатых колес. Последовательное и кратное зацепление. Определение передаточного отношения (числа).	1,5	
4	Детали и узлы механизмов	4,5	
4.1	Оси и валы механизмов. Назначение и классификация. Конструктивные элементы прямого вала. Расчет и конструирование валов.	1,5	
4.2	Муфты. Назначение и классификация муфт. Виды несоосности валов. Выбор типовых муфт по каталогам. Опоры подвижных систем с трением качения, скольжения, упругости.	1,5	
4.3	Классификация подшипников качения. Конструкции. Элементы подшипников. Выбор подшипников качения.	1,5	
5	Основы теории надежности	3,0	
5.1	Основные определения. Количественное описание надежности. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов.	1,5	
5.2	Зависимость интенсивности отказов от времени. Вероятность безотказной работы при последовательном соединении элементов системы. Пути повышения надежности.	1,5	
	Итого за 6 семестр	12	
	Итого	25,5	

5.3 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка,
			вка,

			часов
6 семестр			
1	Практическая работа № 1. Технологический анализ детали	1,5	
2	Практическая работа № 2. Определение типа и формы организации производства	1,5	
3	Практическая работа № 3. Расчет основного технологического оборудования	1,5	
4	Практическая работа № 4. Расчет количества вспомогательного оборудования	1,5	
5	Практическая работа № 5. Расчет численности основных производственных рабочих	1,5	
6	Практическая работа № 6. Расчет численности вспомогательных рабочих	1,5	
7	Практическая работа № 7. Разработка плана расположения оборудования основной производственной системы	1,5	
8	Практическая работа № 8. Разработка плана механического участка Практическая работа № 9. Общая планировка механического цеха	1,5	
	Итого за 6 семестр	12	
	Итого	12	

5.4 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Лабораторная работа №1. Оформление текстовой части проекта автоматизации технологических процессов	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №2. Изучение схем автоматизации построенных на базе вторичных приборов.	1,5	
2, 3, 4, 5, 6	Лабораторная работа №3. Изучение схем автоматизации построенных на базе управляющих контроллеров.	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №4. Оформление графической части проекта в ПО Microsoft Office Visio.	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №5. Проектирование схемы автоматизации технологического процесса.	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №6. Разработка принципиальной электрической схемы технологической сигнализации.	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №7. Проектирование внешнего вида щита средств автоматизации.	1,5	
4, 5, 6	Лабораторная работа №8. Проектирование монтажной стороны щита средств автоматизации.	1,5	
7	Лабораторная работа №9. Оформление чертежа мон-	1,5	

	тажной стороны щита в ПО MicrosoftOfficeVisio.		
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателям	Всего
5 семестр					
ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	Подготовка к лабораторным работам	Собеседование	3,848	0,203	4,050
ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	Выполнение курсового проекта	Задания для курсового проекта	21,803	1,148	22,950
Итого за 5 семестр			25,650	1,350	27,000
6 семестр					
ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	2,280	0,120	2,400
ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	26,220	1,380	27,600
Итого за 6 семестр			28,500	1,500	30,000
Итого			54,150	2,850	57,000

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) **Проектирование механических устройств** базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу

студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Косинцев В.И. Основы проектирования химических производств. – М.: ИКЦ Академкнига, 2012. – 332с.
2. Максаров В.В., Помпеев К.П., Схиртладзе А.Г. Проектирование машиностроительных производств: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2004.
3. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. – М.: Альфа-М, 2013.- 608 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Харитоненко, А. А. Информационные технологии при проектировании [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / А. А. Харитоненко. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57595.html>
2. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами. Часть 4 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 160 с. — 978-5-8265-1241-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63855.html>
3. Проектирование машиностроительных заводов и цехов: Справочник: В 6 т./Б.И. Айзенберг, М.Е. Зельдис, Ю.Л. Казарновский и др. - М.: Машиностроение, 1974-1975.
4. Проектирование участков и цехов автоматизированных машиностроительных производств / А.Г.Схиртладзе, В.П. Вороненко, В.А. Егоров и др. – Пенза: Изд-во Пензенского ГУ, 1999.
5. Свидченко А.И. Проектирование технических объектов химических производств. Конспект лекций. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002.- 123с.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 5-е изд. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 944 с.
7. Чарнко Д.В., Хабаров Н.Н. Основы проектирования механосборочных цехов. - М.: Машиностроение, 1975.
8. Ящуря Л. И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.-360 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02

Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с

2 Свидченко А.И. Проектирование механических устройств. Методические указания к практическим занятиям для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022, 33 с.

3 Свидченко А.И. Проектирование механических устройств. Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022, 34 с.

4 Свидченко А.И. Проектирование механических устройств. Методические указания к выполнению курсового проектирования для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022, 62 с.

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

1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам

2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО

4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.

5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022).
---	---

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 16 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Практические занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 16 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.