

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ингушский государственный университет»**

---

Технологическо-педагогический факультет  
Кафедра «Машиноведение»



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.В.ДВ.2 Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы**

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки (специальность):** 44.04.01 Педагогическое образование

**Направленность ОПОП ВО:** Технологическое образование

**Квалификация выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

**Учебный план:** утвержден Ученым советом ИнГУ (протокол № \_ от «\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

**Дисциплина в структуре ОПОП ВО:** вариативная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**Тип дисциплины:** по выбору

**Наличие курсовой работы (проекта):** да

**Курс(ы) изучения дисциплины:** 2

**Семестр(ы) изучения дисциплины:** 4

Магас, 2018

Рабочая программа дисциплины «Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы"» / сост. Цечоева А.Х.– Магас : ИнгГУ, 2018. – 13 с.

**Составители программы:**



(подпись составителя)

Цечоева А.Х., зав. кафедрой «Машиноведение», к.т.н., доцент

ФИО, должность, степень, звание составителя программы

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Машиноведение»

Протокол заседания № 8 от «10» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Цечоева А.Х. /

(подпись)

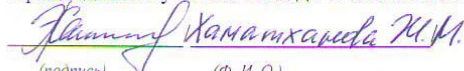
(Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом технолого-педагогического факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 9 от «15» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета



(подпись)

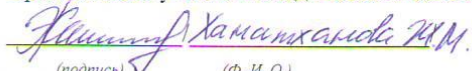
(Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом технолого-педагогического факультета.

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Протокол заседания № 9 от «15» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета



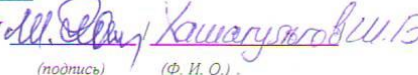
(подпись)

(Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета ИнгГУ

протокол № 8 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета ИнгГУ



(подпись)

(Ф. И. О.)

© Цечоева А.Х.,

© ИнгГУ, 2018

## **1.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**Целью** при изучении данной дисциплины является формирование у студентов системы знаний о назначении, устройстве, применении, а также тенденциях совершенствования основных видов транспорта- накопительных систем (ТНС) и промышленных роботов (ПР) для автоматизированных станочных систем (АСС), а также навыков расчетов элементов ТНС.

### **Основные задачи, решаемые при изучении дисциплины:**

1. Получение навыков по выбору вида и состава ТНС в зависимости от заданного типа производства и вида применяемой АСС.
2. Изучение принципов настройки и наладки основных устройств ТНС и их приводов.
3. Приобретение навыков расчёта основных скоростных и силовых характеристик элементов ТНС и ПР, а также их производительности.

## **2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **Изучение дисциплины базируется на курсах:**

- 1) из цикла общеобразовательных естественнонаучных дисциплин:
  - математика;
  - физика;
- 2) из цикла общепрофессиональных дисциплин:
  - теоретическая механика;
  - теория механизмов и машин;
- 3) из цикла специальных дисциплин:
  - Резание материалов, станки и инструменты;
  - технология машиностроения.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В результате изучения дисциплины студент должен знать назначение, устройство и технические возможности современного вспомогательного оборудования ТНС и ПР, применяемых в машиностроительном производстве, приёмы расчёта элементов ТНС и ПР.

Уметь выбирать вид и состав ТНС и ПР в соответствии в заданным типом производства и видом АСС, иметь представление о тенденциях дальнейшего совершенствования основных видов ТНС и ПР для современных автоматизированных машиностроительных производств.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
<b>а) общекультурные компетенции</b>				
Не предусмотрены				
<b>б) общепрофессиональные компетенции</b>				
Не предусмотрены				
<b>в) профессиональные компетенции</b>				
ПК-1 способностью применять современные	Компетенция реализуется в части применения	сущность современных методик и технологий,	осуществлять анализ информации с позиции	основными современными методиками и технологиями, в

<p>методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам</p>	<p>современных методик и технологий организации образовательной деятельности</p>	<p>том числе и информационных; критерии оценки качества образовательного; приемы и методы диагностирования достижений обучающихся</p>	<p>изучаемой проблемы; использовать современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества образовательного процесса; использовать приемы и методы диагностирования достижений обучающихся.</p>	<p>том числе и информационными, для обеспечения качества образовательного процесса; приемами и методами диагностирования достижений обучающихся.</p>
<p>ПК-11 готовностью к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность</p>	<p>Реализует готовность к разработке и реализации методик и приемов обучения</p>	<p>методические модели и методики, технологии и приемы обучения. Знать способы и инструменты анализа результатов обучения.</p>	<p>их грамотно использовать в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>опытом этой деятельности.</p>
<p>ПК-13 готовностью изучать состояние и потенциал управляемой системы и ее макро-и микроокружения путем использования комплекса методов стратегического</p>	<p>Реализует готовность изучения и управления системы использования комплекса методов анализа</p>	<p>основы стратегического менеджмента. Знать методику SWOT-анализа и проблемно-ориентированного анализа внутренней и внешней среды образовательного учреждения.</p>	<p>осуществлять анализ и оценку факторов внутренней и внешней среды.</p>	<p>опытом использования SWOT-анализа и проблемно-ориентированного анализа</p>

и оперативного анализа				
ПК-17 способностью изучать и формировать культурные потребности и повышать культурно-образовательный уровень различных групп населения	Реализует способность изучения, формирования и повышения культурно-образовательной среды	значение формирования культурных потребностей и повышения культурно-образовательного уровня различных групп населения.	эффективно организовывать эту работу.	опытом изучения и формирования культурных потребностей и повышения культурно-образовательного уровня населения

### **5. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 4-й семестр.

Дисциплина «Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин

- Инновационные процессы в образовании
- Современные проблемы науки и образования

Дисциплина «Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- Научно-исследовательская работа 3

### **ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ и СОДЕРЖАНИЮ ПРОГРАММЫ**

Таблица 2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Виды учебных занятий	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	в семестре
			4
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>	<i>гр.3</i>	<i>гр.4</i>
<b>ОБЩАЯ</b> трудоемкость по учебному плану	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактные часы</b>	<b>1,27</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
Лекции (Л)		8	8
Семинары (С)		0	0
Практические занятия (ПЗ)		0	0
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Групповые консультации (ГК) и (или) индивидуальная работа с обучающимся (ИР), предусмотренные учебным планом подготовки		2	2
<b>Промежуточная аттестация: Зачет</b>	<b>0,75</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>2,98</b>	<b>107</b>	<b>107</b>
в том числе по курсовой работе (проекту)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 5. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ПО КАЖДОМУ РАЗДЕЛУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ.

Номер раздела	Наименование раздела	Объём занятий, час				
		Лекций	Практические работы	Лабораторных работ	Самостоятельная работа	Всего, по разделам
1	Введение. Общие сведения о ТНС и её состава. Основные этапы развития автоматизации производства. Связь между типом производства, видом АСС и составом АТСС.	1	-	6	18	25
2	ТНС автоматических линий. Классификация ТНС АЛ. Конвейеры непрерывного и дискретного действия. Подъемники. Лотки. Устройства накопления и поштучной выдачи	2	-	6	18	26

	заготовок. Вибрационные загрузочные устройства.					
3	ТНС гибких производственных систем. Автоматизированные склады ГПС. Транспортные устройства ГПС. Определение основных характеристик оборудования для накопления и транспортирования деталей в ГПС. Транспортно- накопительные системы инструментального обеспечения ГПС.	2	-	6	18	26
4	Транспортирование деталей в таре.	1	-	6	18	25
5	Промышленные роботы (ПР). История развития роботов. Структурная схема ПР. Классификация ПР. Системы координат и формы рабочей зоны ПР. Захватные устройства ПР. Основные типы роботизированных технологических комплексов.	1	-	6	18	25
6	Устройства для сбора и транспортирования стружки.	1	-	6	17	24



### 6. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАМЫ

Номер раздела	Номер лекции	Наименование лекций	Объем, час
1	1	Введение. Общие сведения о ТНС и её составе. Основные этапы развития автоматизации производства. Автоматизация рабочих машин. Автоматизация системы машин. Комплексная автоматизация производства, переход к интегрированной автоматизации.	0,5
	2	Связь между типом производства, видом автоматизированных систем и автоматизацией межоперационных транспортно-накопительных работ.	0,5
Итого по разделу 1			1
2	3	Транспортно-накопительные системы автоматических линий (АЛ). Классификация ТНС АЛ. Транспортные системы АЛ. Конвейеры непрерывного и дискретного действия (шаговые). Устройства для поворота и разделения потоков. Подъёмники непрерывного и прерывистого действия. Лотки. Расчёт лотков на заклинивание и расчет угла наклона лотка.	0,5
	4	Устройства накопления и поштучной выдачи заготовок. Устройства магазинного типа. Питатели. Отсекатели.	0,5
	5	Бункерные загрузочные устройства (БЗУ). БЗУ с захватными органами. Вибрационные бункерные загрузочные устройства (ВЗУ). Режим движения лотка вправо. Режим движения лотка влево. Режим подбрасывания.	1
Итого по разделу 2			2
	6	Транспортно-накопительные системы ГПС. Организация грузопотоков заготовок и инструмента в ГПС. Алгоритм работы (АЛП-3-1). Транспортные устройства ГПС. Устройства непрерывного транспорта. Автоматические колесные тележки (АКТ). Классификация АКТ по виду транспортного пути и по способу отслеживания маршрута.	1

3	7	<p>Определение основных характеристик оборудования для накопления и транспортирования деталей в ГПС.</p> <p>Определение вместимости стеллажа автоматического склада.</p> <p>Определение числа роботов-штабелеров со стороны станков.</p> <p>Автоматические склады ГПС.</p> <p>Операционные накопители заготовок. Устройства автоматической смены заготовок (УАСЗ).</p> <p>Транспортно-накопительные системы инструментально обеспечения ГПС (СИО).</p> <p>Основные способы реализации СИО. СИО ГПС АЛП-Л.</p> <p>Методы кодирования инструментов в ГПС.</p>	1
Итого по разделу 3			2
4	8	<p>Транспортирование деталей в таре.</p> <p>Основные виды технологической тары и её выбор.</p> <p>Конструкция приспособлений- спутников.</p> <p>Расчёт точности спутника.</p> <p>Расчёт тягового усилия механизма перемещения спутника.</p>	1
Итого по разделу 4			1
5	9	<p>Промышленные роботы (ПР).</p> <p>Технико-экономические предпосылки роботизации. История развития роботов.</p> <p>Основные понятия, определение, термины.</p> <p>Три поколения ПР.</p> <p>Структурная схема ПР.</p> <p>Классификация ПР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по специализации;</li> <li>- по грузоподъёмности;</li> <li>- по числу степеней подвижности;</li> <li>- по возможности передвижения;</li> <li>- по способу установки;</li> <li>- по виду системы координат;</li> <li>- по виду привода;</li> <li>- по виду системмы управления;</li> <li>- по способу программирования.</li> </ul>	0,5
	10	<p>Системы координат и формы рабочей зоны ПР.</p> <p>Программирование ПР.</p> <p>Захватные устройства ПР (ЗУ).</p> <p>Классификация ЗУ.</p> <p>Определение усилий в месте контакта губок ЗУ с заготовок.</p> <p>Расчёт привода ЗУ рычажного типа.</p> <p>Основные типы роботизированных технологических комплексов (РТК).</p>	0,5
Итого по разделу 5			1
6	11	<p>Устройства для сбора и транспортирования стружки.</p> <p>Конвейеры для сбора и транспортирования стружки.</p>	1

	Системы для сбора и удаления мелкой стружки и графитовой пыли. Общие сведения о расчёте производительности конвейеров для сбора и удаления стружки.	
Итого по разделу 6		1
Всего		8

## 7. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов, обучающихся по программе составляет 107 часов, из них 105 часов- самостоятельное изучение теоретического курса, 2 часа- подготовка к зачёту.

### Темы, изучаемые самостоятельно:

Номер раздела	Наименование вопросов теоретического курса, изучаемых самостоятельно	Объём, час
1	Классификация автоматических линий (АЛ): – однономенклатурные переналаживаемые АЛ; – многономенклатурные переналаживаемые АЛ; – роторные АЛ.	10
2	Классификация и структура гибких производственных систем (ГПС): – гибкий производственный модуль (ГПМ); – гибкая автоматическая линия (ГАЛ); – гибкий автоматический участок (ГАУ).	10
3	Расчёт производительности транспортных устройств АЛ. (Конвейеры непрерывного и дискретного действия).	10
	Расчёт производительности механизмов бункерных загрузочных устройств.	10
	Ориентирование деталей в вибробункерах.	10
4	Определение вместимости стеллажа автоматического склада заготовок ГПС.	10
	Определение числа роботов-штабелеров со стороны станков для ГПС АЛП-3-1.	10
	Расчёт вместимости стеллажа-накопителя инструментов СИО ГПС АЛП-3-1.	9

5	Расчёт точности спутника и тягового усилия механизма перемещения.	8
6	Промышленные роботы (ПР) для загрузки станков: – ПР портального типа, работающие в плоской системе координат; – ПР портального типа, работающие в цилиндрической системе координат; – ПР напольного типа.	8
	Основные типы РТК, применяемые в составе ГПС.	6
7	Устройства для удаления стружки из металлорежущего станка.	6

## 8. ВОПРОСЫ

### по дисциплине «ТРАНСПОРТНО-НАКОПИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ»

1. Состав оборудования транспортно-накопительных систем при автоматизации массового и крупносерийного производства.
2. Вид автоматизированного производства и состав оборудования транспортно-накопительных систем при автоматизации серийного и мелкосерийного производства.
3. Основные виды конвейерных транспортёров. АЛ непрерывного и дискретного действия.
4. Устройство накопления и поштучной выдачи заготовок АЛ. Бункерные загрузочные устройства с захватными органами.
5. Вибрационные загрузочные устройства. Вибролотки и вибробункеры.
6. Автоматические склады, операционные накопители заготовок и устройства автоматической смены заготовок ГПС.
7. Автоматические колёсные тележки ГПС. Классификация АКТ по виду транспортного пути и способу отслеживания маршрута.
8. Структурная схема ПР. Три поколения ПР.
9. Основные виды систем координат и приводов ПР.
10. Основные типы роботизированных технологических комплексов (РТК) в металлообработке.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств: учеб.пособие для вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков; под ред. Ю.М. Соломенцева.-М.: В. шк.,2002. -406с.
2. Дунаев В.П. Машины непрерывного транспорта: метод.указания.- Брянск: изд-во БГТУ, 2004.-21с.
3. Реутов А.А. Монтаж, эксплуатация и ремонт ленточных конвейеров: учеб.пособие.- Брянск: изд-во БГТУ, 2001.- 68с.
4. Челпанов И.Б. Устройство промышленных роботов; учеб.для техникумов.- СПб.: Политехника, 2001.- 200с.
5. Лагерев А.В. Роботы и манипуляторы; метод.указания.- Брянск: изд-во БГТУ, 2005.- 16с.

### Дополнительная:

1. Власов С.М. и др. Транспортные и загрузочные устройства и робототехника: Учебник для техникумов.-М.: Машиностроение, 1988.- 144 с.
2. Гибкие производственные комплексы /Под ред. П.Н. Беянина и В.Л. Лещенко.-М.: Машиностроение, 1984.- 384 с.
3. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник.-М.: Машиностроение, 1983.- 376с.
4. Автоматическая загрузка технологических машин: Справочник /Под ред. И.А. Клусова.-М.: Машиностроение, 1990.- 400 с.