

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор МГСУ
В.И. Теличенко В.И. Теличенко

«4» октября 2011 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки	190100 Наземные транспортно-технологические комплексы
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очная

г. Москва
2011 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВПО) обеспечивает нормативно-методическую базу освоения обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы», а также с учетом потребностей регионального рынка труда и перспектив его развития.

ООП ВПО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению и профилю подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Миссия ООП ВПО состоит в фиксации комплексной развернутой социальной нормы вузовского уровня по отношению ко всем основным содержательным и организационным параметрам ВПО по направлению 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Нормативно-правовую базу разработки ООП ВПО составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);
- Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ).
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе).
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

Срок освоения ООП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 4 года.

Трудоемкость освоения студентом ООП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 240 зачетных единиц, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП.

Задачи подготовки по программе:

- разработка учебного плана, графика и содержательной части учебного процесса, обеспечивающих условия для развития у студентов личностных качеств на основе общекультурных (универсальных, общенаучных, социально-личностных, инструментальных и др.) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;
- создание системы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний как основы для объективной оценки фактического уровня сформированности обязательных результатов образования и компетенций у студентов на всех этапах их обучения в вузе;
- использование в рабочей документации критериев объективной оценки (и самооценки) образовательной и научной деятельности вуза;
- обеспечение единства в учебных планах и программах общероссийского пространства высшего образования по направлению 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;

- обеспечение возможности оценки эквивалентности документов иностранных государств о высшем профессиональном образовании по направлению подготовки 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании. Для участия в конкурсном отборе для поступления на направление Строительство абитуриент предъявляет документы установленного образца о сдаче Единого государственного экзамена по математике, физике и русскому языку.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ по направлению 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

2.1. Область профессиональной деятельности

- Область профессиональной деятельности бакалавров по профилю ПТСДМО включает:
- транспортное, строительное, сельскохозяйственное и специальное машиностроение;
- эксплуатацию техники.

2.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по профилю ПТСДМО является:

- подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование.
- машины и оборудование для городского хозяйства;
- оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при строительстве.

2.3. Виды профессиональной деятельности

В соответствии с п.4.3. ФГОС ВПО по направлению подготовки 190100 Наземные транспортно-технологические комплексы следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая.

Поскольку профессиональная деятельность бакалавра по профилю подготовки ПТСДМО предполагает, в основном, проектно-конструкторскую деятельность в области подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, то данный вид деятельности является в настоящей ООП ВПО доминирующим.

Вид деятельности «проектно-конструкторская» и профиль ПТСДМО определяют, в основном, содержание результатов освоения настоящей ООП в виде дополнительных к ФГОС ВПО профильных профессиональных компетенций выпускника и содержание вариативной части ООП.

Включение в ООП остальных видов деятельности направлено на повышение профессиональной мобильности выпускников и формирование дополнительных к доминирующему виду компетенций.

2.4. Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр в соответствии с профилем подготовки и доминирующим видом профессиональной деятельности должен решать следующие профессиональные задачи:

в области проектно-конструкторской деятельности:

в соответствии с ФГОС ВПО:

- участие в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технических условий на проектирование и технических описаний наземных транспортно-технологических машин.

Бакалавр в соответствии с остальными видами профессиональной деятельности, предусмотренными ФГОС ВПО, должен иметь представление о решении следующих профессиональных задач:

в области научно-исследовательской деятельности:

- участие в составе коллектива исполнителей в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- осуществление информационного поиска по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;
- участие в составе коллектива исполнителей в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов.

в области производственно-технологической деятельности:

- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

в области организационно-управленческой деятельности:

- участие в составе коллектива исполнителей в организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- участие в составе коллектива исполнителей в организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- подготовка исходных данных для составления планов, программ, графиков работ, смет, заказов, заявок, инструкций и другой технической документации;
- участие в составе коллектива исполнителей в разработке организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

2.5. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);
- умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- использует основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретическо-

го и экспериментального исследования (ОК-10);

- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
- владеет одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14);
- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК- 15).
- владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16).

2.6. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями

(ПК):

общепрофессиональные:

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-1);
- владением культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-2);
- готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- владением навыками работы с компьютером как средством управления, готовностью работы с программными средствами общего назначения (ПК-4).

научно- исследовательская деятельность:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК-5);
- способностью осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования (ПК-6);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов (ПК-7).

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-8);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин (ПК-9).

производственно-технологическая деятельность:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-10);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний

наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-11);

- способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин (ПК-12).
организационно-управленческая деятельность:
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-13);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-14);
- способностью участвовать в подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок инструкций и другой технической документации (ПК-15);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций (ПК-16).

2.7. Выпускник в соответствии с профилем подготовки ПТСДМО и доминирующем видом профессиональной деятельности «Проектно-конструкторская и организационно-управленческая», должен обладать следующими профильными профессиональными компетенциями:

- пониманием основных тенденций развития подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (ПКД-1);
- владением методами поиска новых технических решений, при проектировании создаваемой и совершенствуемой техники (ПКД-2);
- владение основными понятиями, законами и методами технической механики (ПКД-3);
- владением программными продуктами автоматизированного проектирования и подготовки технической документации (ПКД-4);
- владением основами правового регулирования профессиональной деятельности (ПКД-5);
- владением основами психологии личности, межличностных отношений, психологии малых групп (ПКД-6);
- владение методами определения технологических, эксплуатационных, конструктивных и кинематических характеристик машин и оборудования (ПКД-7).

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

В соответствии с п.6.1 ФГОС ВПО по направлению подготовки 190100 Наземные транспортно-технологические комплексы ООП предусматривает изучение следующих учебных циклов:

- гуманитарный, социальный и экономический цикл (Б.1);
 - математический, естественнонаучный цикл (Б.2);
 - профессиональный цикл (Б.3);
- и разделов:
- физическая культура (Б.4);
 - учебная и производственная практики (Б.5);
 - итоговая государственная аттестация (Б.6).

Каждый цикл имеет базовую (обязательную) часть, установленную ФГОС ВПО, и вариативную (профильную), устанавливаемую университетом. Вариативные части циклов направлены:

- на углубление знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин;
- на усиление фундаментальной подготовки бакалавра;
- на формирование дополнительных профессиональных компетенций выпускника, в соответствии с профилем подготовки и доминирующим видом профессиональной деятельности.

Трудоемкости циклов Б.1, Б.2 и Б.3, а так же их базовых частей, предусмотренные настоящей ООП, соответствуют ФГОС ВПО; трудоемкости разделов Б.4, Б.5 и Б.6, предусмотренные настоящей ООП, соответствуют ФГОС ВПО; общая трудоемкость ООП соответствует ФГОС ВПО.

Суммарная трудоемкость базовых составляющих учебных циклов ООП Б.1, Б.2 и Б.3 составляет 48 процентов от общей трудоемкости этих циклов, что не превышает критериального значения 50 процентов, установленного ФГОС ВПО. В целом трудоемкость освоения ООП соответствует ФГОС ВПО. __

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН подготовки бакалавра по направлению 190100 Наземные транспортно-технологические комплексы

№ по порядку	Название дисциплин	Всего часов теоретического обучения	распределение часов по курсам и семестрам								Трудоемкость в зачетных единицах
			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	
Б.1.	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	1080	11	7	6	6	0	0	0	0	30
1 б	Базовая часть	540	8	4	3	0	0	0	0	0	15
1б.1	История России	108	3								3
2б.2	Философия	108			3						3
3б.3	Иностранный язык	324	5	4							9
1дв	Вариативная часть	540	3	3	3	6	0	0	0	0	15
	Основная часть	324	0	0	3	6	0	0	0	0	9
1в.1	Экономика	108				3					3
1в.2	Правоведение	108			3						3
1в.3	Социология	108				3					3
1дв	Дисциплины по выбору студента	216	3	3	0	0	0	0	0	0	6
Б.2.	Математический и естественно-научный цикл	2520	11	18	17	8	6	10	0	0	70
2б	Базовая часть	1080	11	13	6	0	0	0	0	0	30
2б.1	Математика	432	4	4	4						12
2б.2	Информатика	180		3	2						5
2б.3	Физика	216	3	3							6
2б.4	Химия	144	4								4
2б.5	Экология	108		3							3
2в	Вариативная часть	1440	0	5	11	8	6	10	0	0	40
	Основная часть	936	0	5	5	8	2	6	0	0	26
2в.1	Теоретическая механика	288		5	3						8
2в.2	Математика (спецглавы: дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, элементы теории корреляции и регрессионного анализа)	288				4	2	2			8
2в.3	Математическое моделирование	144						4			4
2в.4	Компьютерная графика	216			2	4					6
2дв	Дисциплины по выбору студента	504	0	0	6	0	4	4	0	0	14
Б.3	Профессиональный цикл	3996	5	5	4	13	21	15	29	21	111
3б	Базовая часть	1944	5	5	4	9	9	6	7	10	54
3б.1	Начертательная геометрия и инженерная графика	360	5	5							10
3б.2	Сопротивление материалов	288			4	4					8
3б.3	Детали машин и основы конструирования	288					6	2			8
3б.4	Теория механизмов и машин	180				5					5
3б.5	Технология конструкционных материалов	108					3				3
3б.6	Безопасность жизнедеятельности	108								4	3

36.7	Модуль: "Конструкция наземных транспортно-технологических машин"	288						4	4		8
36.7.1	Классификация и основные параметры наземных транспортно-технологических машин	72						2			2
36.7.2	Конструкция подъемно-транспортных машин	72							2		2
36.7.3	Конструкция строительных машин и оборудования	72						2			2
36.7.4	Лифты и подъемники	72							2		2
36.8	Модуль: "Теория наземных транспортно-технологических машин"	324							3	6	9
36.8.1	Основы проектирования подъемно-транспортных машин	108								3	3
36.8.2	Основы проектирования строительных машин	108							3		3
36.8.3	Основы проектирования лифтов и подъемников	108								3	3
Зв	Вариативная часть	2052	0	0	0	4	12	9	22	11	57
	<i>Основная часть</i>	<i>1368</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	<i>38</i>
Зв.1	Метрология, стандартизация и сертификация	108					3				3
Зв.2	Электротехника, электроника и электрооборудование ПТ и СД машин	252					7				7
Зв.3	Модуль: "Энергетические установки"	324					2	3	4		9
Зв.3.1	Электропривод	108						3			3
Зв.3.2	Двигатель внутреннего сгорания	72					2				2
Зв.3.3	Гидро и пневмопривод	144							4		4
Зв.4	Технология машиностроения	144							4		4
Зв.5	Управление техническими системами	144						4			4
Зв.6	Материаловедение	144				4					4
Зв.7	Комплексная механизация строительства	252							2	5	7
Здв	Дисциплины по выбору студента	684						2	12	6	19
Б.4	Физическая культура	400						2			2
Б.5	Практики	540		3		6		6			15
	Учебная	108		3							3
	Первая производственная	216				6					6
	Вторая производственная	216						6			6
Б.6	Итоговая государственная аттестация (ИГА)	432								12	12
	Число часов учебных занятий (без физ-ры)	8968	27	33	27	33	27	33	29	33	240

**Аннотации программы обучения студентов
по дисциплинам направления
190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

**Гуманитарный, социально-экономический цикл
История России**

Дисциплина включает следующие разделы: Методологические основы изучения истории. Зарождение и основные этапы становления российской государственности (IX-XV вв.). Российское государство в XVI-XVII вв. XVI-XVII вв. Реформы Петра I XVIII в. Россия в XIX начале XX в. Советское государство в 1917-1941 гг. СССР в 1941-1991 гг. Новейшая история России (1992-2010 гг.)

Философия

1. Предмет философии. Своеобразие философского знания. Философское знание как условие социальной, культурной компетентности. 2. Учение о бытии. Учение о бытии – основание системно-целостного взгляда на мир. 3. Основы теории познания, диалектика и логика. Сознание и познание. Диалектика и логика как способы формирования правильного мышления. 4. Философское учение о человеке и ценностях. Проблемы существования человека в современном мире. Ценностный мир человека. 5. Социальная философия. Общество как объект философского анализа. Техногенная цивилизация и альтернативы глобального развития.

Иностранный язык

1. Фонетика. Правила и техника чтения. 2. Грамматика (морфология и синтаксис). Части речи. Существительное: множественное число, притяжательный падеж, артикль. Местоимение: личные, притяжательные, возвратные, указательные. Числительное: порядковое, количественное, дробное. Прилагательное и наречие: степени сравнения. оборот «имеется». Глагол (личные и неличные формы): система времен активного и пассивного залогов, согласование времен, модальные глаголы и их эквиваленты, фразовые глаголы, причастия, деепричастия, герундий, инфинитив. Строевые слова. Словообразование: аффиксация, конверсия. Структура простого предложения. Отрицание. Образование вопросов. Усложненные структуры (конструкции) в составе предложения. Структура сложного предложения. 3. Лексика и фразеология. Базовая терминологическая лексика специальности «Строительство». Многозначность слов. Сочетаемость слов. Основные отраслевые словари и справочники. 4. Основы деловой переписки. Письма. Анкеты. 5. Чтение литературы по специальности. Виды чтения литературы по специальности. 6. Аудирование. Восприятие на слух монологической речи. 7. Говорение. Публичная монологическая и диалогическая речь. 8. Аннотирование, реферирование. Перевод общестроительной литературы. Виды аннотирования, реферирования. Письменный перевод с иностранного языка литературы по специальности.

Экономика

Дисциплина включает следующие разделы: Введение в экономическую теорию. Основные экономические понятия. Предмет, метод и функции экономической теории. Экономические системы и проблемы собственности. Основы рыночной экономики. Особенности строительного рынка. Основы теории потребления. Предпринимательство. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Рынки факторов производства и формирование доходов. Национальная экономика: цели и результаты развития. Макроэкономическое равновесие: модель совокупности спроса и совокупного предложения. Цикличность развития рыночной экономики. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция. Финансы и финансовая политика государства. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства. Социальная политика государства. Проблемы развития современной российской экономики.

Социология

Дисциплина включает следующие разделы: Социология как наука. Социология строительной сферы. Формирование и функционирование городской среды. Институционализация строительной отрасли. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Использование качественных и количественных социологических стратегий при изучении строительной отрасли.

Правоведение

Дисциплина включает следующие разделы: Основы теории государства и права Основы конституционного строя Российской Федерации. Основные положения российского гражданского права. Основные положения российского трудового права. Основные положения административного, семейного и уголовного права РФ.

Математический, естественнонаучный и общетехнический цикл

Математика.

Векторная и линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной. Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. Дифференциальное исчисление, функции нескольких переменных. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства). Неопределенный интеграл и определенный интеграл по фигуре. Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона -Лейбница). Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка.

Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовые и функциональные ряды. Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Теория вероятностей и основы математической статистики. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.

Информатика.

Основы программирования на алгоритмическом языке высокого уровня. Обзор современных языков и систем программирования. Алфавит алгоритмического языка. Структура программы, форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. Встроенные математические функции. Метки и комментарии. Оператор присваивания. Ввод-вывод данных. Условные операторы. Операторы передачи управления. Операторные функции. Циклы. Массивы. Программные компоненты. Основы работы с операционной системой и офисными приложениями. Краткие сведения о работе в современных операционных системах. Основы работы с текстовыми процессорами. Основы работы с электронными таблицами. Основы численных методов. Вычислительные методы решения основных алгебраических задач. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления собственных значений и собственных векторов матриц. Методы численного интегрирования. Методы решения нелинейных уравнений. Метод наименьших квадратов. Численные методы решения прикладных задач строительной отрасли. Краевая задача и ее численное решение. Задача об устойчивости сжатого стержня. Краевая задача для уравнения Пуассона. Задача Коши (задача с начальными условиями). Задача теплопроводности. Задача линейного программирования. Метод конечных элементов (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки). Вычисление функций от матриц.

Химия.

Строение вещества. Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Растворы. Электролитическая диссоциация. Вода.

Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. Химия металлов. Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов. Основы химии вяжущих. Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

Физика.

Физические основы механики. Предмет механики. Понятие состояния частицы в классической механике. Система отсчета. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения твердых тел. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса. Механической энергии. Электричество и магнетизм. Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Колебания и волны. Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. Квантовая физика. Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. Молекулярная физика. Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы термодинамики. Явления переноса.

Экология.

Биосфера и человек. Определение экологии как науки. Биосфера, взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека. Циклические особенности окружающей среды. Круговороты биогенов. Биотоп. Понятия “биологический вид” и “популяция». Сообщества. Экосистемы. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем. Глобальные проблемы окружающей среды. Демографические проблемы современного мира. Ресурсы биосферы. Экологический кризис. Пищевые ресурсы человечества. Воздействие промышленности и транспорта на окружающую среду. Отходы производства и потребления. Жизненный цикл строительных объектов и созданных природно-технических систем (ПТС). Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества.. Биоразнообразие как фактор сдерживания темпов экологического кризиса. Экомониторинг. Модели глобального развития биосферы и человечества. Ноосфера в современном понимании. Концепция устойчивого развития. Гармонизация и коэволюция живого и неживого. Основы экономики природопользования. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Основные положения экологической безопасности строительства. Строительство как один из факторов формирования технобиосферы. Основные принципы экологического строительства. Менеджмент в экологическом строительстве. Экологическая экспертиза. Основы экологического права, профессиональная ответственность. История природоохранного законодательства в мире и России. Конституция РФ Российской Федерации и Законы РФ по охране окружающей среды. Принципы составления ОВОС (Оценка воздействия на

окружающую среду). Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Реализация “устойчивого (поддерживающего) развития” на национальном и глобальном уровнях.

Теоретическая механика

Статика: реакция связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил, теория пар сил; кинематика: кинематические характеристики точки, сложное движение точки, частные и общий случаи движения твердого тела; динамика: дифференциальные уравнения движения точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета, общие теоремы динамики, аналитическая динамика, теория удара.

Математическое моделирование

Задачи линейного программирования; симплекс метод решения задачи линейного программирования; простейшие задачи вариационного исчисления; основные численные методы безусловной оптимизации (методы нулевого, первого и второго порядка). Численные методы поиска условного экстремума. Алгоритмы решения условного и безусловного экстремумов функционалов, транспортных задач.

Математика (спецглавы)

дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, элементы теории корреляции и регрессионного анализа)

Математическое моделирование

Компьютерная графика

Введение в компьютерную графику. Общие сведения. Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Средства настройки рабочей среды. Редактирование объектов на чертеже. Средства получения сборочного чертежа. Пространство листа в двухмерном моделировании. Аппарат наблюдения пространственных моделей. Каркасно-точечные модели. Поверхностные модели. Поверхностные модели. Твёрдотельные модели. Твёрдотельные модели. Пространство листа в трехмерном моделировании. Способы получения реалистичного изображения

Профессиональный цикл

Начертательная геометрия и инженерная графика

Начертательная геометрия: введение, предмет начертательной геометрии, задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже; монтажа, позиционные задачи, метрические задачи, способы преобразования чертежа, многогранники, кривые линии, поверхности, поверхности вращения, линейчатые поверхности, винтовые поверхности, циклические поверхности, обобщенные позиционные задачи, метрические задачи, построение разверток поверхностей, касательные линии и плоскости к поверхности, аксонометрические.

Инженерная графика: конструкторская документация, оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображения, надписи, обозначения, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения элементов деталей, изображение и обозначение резьбы, рабочие чертежи деталей, выполнение эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочный чертеж изделий.

Сопротивление материалов

Цели и задачи сопротивления материалов и ее место среди других дисциплин. Основные принципы и гипотезы. Статические моменты и моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Эллипс инерции. Понятие расчетной схемы конструкции. Виды внешних нагрузок и связей. Внешние и внутренние усилия. Метод сечений. Определение внутренних

усилий, эпюры и линии влияния внутренних усилий в балках, рамах, арках, плоских и пространственных фермах. Виды напряженного состояния. Объемное, плоское и линейное напряженные состояния. Виды напряжений и деформаций. Напряжения на наклонных площадках и главные напряжения. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при растяжении-сжатии и сдвиге. Диаграммы испытаний материала на растяжение-сжатие и сдвиг, прочностные характеристики материала. Гипотезы расчета. Связь между внутренними усилиями и напряжениями. Потенциальная энергия деформаций. Расчеты на прочность и жесткость по методу допускаемых напряжений. Интеграл Мора в общем случае нагружения. Вычисление интеграла Мора методом перемножения эпюр. Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования. Определение перемещений в общем случае нагружения с помощью интеграла Мора. Напряжения, деформации и потенциальная энергия при сложном напряженном состоянии. Основы расчета по методу допускаемых напряжений. Применение теорий прочности. Изгиб с кручением. Внецентренное сжатие. Ядро сечения. Определение перемещений при сложном напряженном состоянии. Усилия, напряжения и деформации в кривом брусе. Положение нейтральной линии в сечениях различной конфигурации. Устойчивость стержней с учетом свойств материалов и условий закрепления. Напряжения и перемещения при продольно-поперечном изгибе. Принципы расчета при динамических воздействиях. Учет сил инерции при линейном движении с ускорением и при вращении. Расчет быстровращающихся колец и дисков. Расчет на ударное воздействие с учетом массы ударяемого тела. Расчеты на колебания и резонанс. Усталостное разрушение. Предел выносливости конструкционных материалов. Виды и параметры цикла нагружения. Расчеты на выносливость при произвольном цикле нагружения в условиях сложного напряженного состояния. Принципы расчета с учетом наличия пластических деформаций. Упругопластический изгиб бруса. Расчет балок по методу предельных нагрузок. Свободное и стесненное кручение стержня. Секториальные геометрические характеристики сечений. Центр изгиба. Определение нормальных и касательных напряжений. Контактные напряжения при взаимодействии соприкасающихся тел. Определение формы и размеров площадки контакта. Использование теорий прочности при контактных воздействиях.

Детали машин и основы конструирования

Основы расчета и конструирования деталей машин.

Основные понятия о составных частях машины (механизма) – деталях, сборочных единицах (узлах). Детали машин и узлы общего назначения, их классификация и основные требования к ним. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Надежность и пути её повышения. Основы конструирования деталей машин. Соединения. Назначение и классификация соединений, общие требования к ним. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы. Моменты завинчивания и отвинчивания. КПД и условия самоторможения. Виды повреждения (разрушения) резьбовых соединений. Расчет элементов резьбы. Стандартные крепежные детали, их обозначения, материалы и классы прочности. Конструкция и основы расчета клеммовых соединений. Соединения штифтами. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и профильные соединения: классификация, стандарты, область применения, расчет на прочность, допускаемые напряжения. Неразъемные соединения. Общие сведения и основы расчета сварных соединений и соединений с натягом. Основные понятия о заклепочных соединениях. Передачи. Зубчатые передачи. Назначение и классификация механических передач. Общие кинематические и энергетические соотношения для механических передач вращательного движения. Зубчатые передачи. Классификация, область применения, краткие сведения из геометрии эвольвентного зацепления. Основные параметры, составляющие силы в зацеплении, расчетная нагрузка, КПД и смазка. Критерии работоспособности, материалы и допускаемые напряжения. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность и изгиб зубьев (зависимости для проектировочного и проверочного расчетов). Основные сведения о форме зубьев и геометрии конических зубчатых передач. Составляющие силы в зацеплении и особенности расчета на прочность этих передач.

Конструкция редукторов, их узлов и деталей. Червячные передачи. Классификация, кинематика и геометрия червячных передач. Область применения. Критерии работоспособности и расчета, материалы и допускаемые напряжения. Составляющие силы в зацеплении и расчетные нагрузки. Расчет зубьев червячного колеса на контактную прочность и на изгиб. КПД и смазка червячных передач. Расчет червяка на прочность и жесткость. Фрикционные передачи. Область применения. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Кинематика и силовой расчет. КПД. Материалы и допускаемые напряжения. Основы расчета на прочность. Ременные передачи. Устройство и область применения. Основные типы и материалы ремней. Основы теории работы плоско- и клиноременных передач. Усилия и напряжения в ремне. Расчет ременных передач по тяговой способности и на долговечность. Нагрузка на валы. Клиноременные вариаторы. Зубчато-ременные передачи. Цепные передачи. Приводные цепи, звездочки, геометрический расчет. Основные характеристики. Кинематика цепных передач. Практический расчет цепной передачи. Нагрузка на валы. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности. Определение расчетных нагрузок и составление расчетных схем. Предварительный расчет валов. Проверочный расчет валов и осей на прочность, жесткость и виброустойчивость. Подшипники. Устройство, основные параметры и классификация подшипников качения, условные обозначения. Нагрузка на тела качения, контактные напряжения. Виды повреждений. Подбор подшипников качения и конструкции подшипниковых узлов (на примере редукторов). Расчет по динамической и статической грузоподъемности. Подшипники скольжения. Область применения, конструкция и основные параметры. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности. Основы работы подшипников в условиях жидкостного трения. Расчет подшипников в условиях полужидкостного трения (условные расчеты). Пружины. Пружины, рессоры и упругие элементы из неметаллических материалов. Назначение, конструкции и классификация. Материалы, характеристики пружин. Допускаемые напряжения. Конструирование и расчет цилиндрических витых пружин растяжения и сжатия. Муфты приводов. Назначение и классификация. Примеры конструкций и практический расчет (подбор) глухих, компенсирующих и упругих неуправляемых муфт. Управляемые муфты. Основные сведения о жестких сцепных муфтах. Фрикционные муфты. Материалы поверхностей трения и их характеристики. Расчетные зависимости и основы проектирования. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты. Особенности конструкций и основы расчета.

Теория механизмов и машин

Введение. История формирования ТММ и ее роль в развитии машиностроения и строительной техники. Основные задачи в развитии ТММ. Определение ТММ как науки, определение машины, механизма, звена, кинематической пары, кинематической цепи.

Структурный анализ механизмов. Число степеней свободы плоского и пространственного механизма. Образование механизмов, структурные группы. Избыточные связи и лишние степени свободы.

Проектирование механизмов. Основные этапы и критерии проектирования, методы оптимизации. Условия существования рычажных механизмов. Учет углов давления или передачи движения при проектировании рычажных механизмов. Понятие о рациональных механизмах.

Кинематика рычажных механизмов. Задачи. Аналоги скоростей и ускорений. Понятие об аналитических методах кинематического исследования и применения ЭВМ. Графическое определение положений звеньев и траекторий звеньев. Определение скоростей и ускорений методом кинематических диаграмм и планов.

Механические передачи и их классификация. Передаточное отношение, редуктор, мультипликатор. Фрикционные передачи. Вариаторы. Зубчатые передачи и их классификация. Передаточное число. Основная теорема зацепления. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты. Цилиндрическая эвольвентная передача внешнего зацепления. Модуль зацепления. Основные размеры зубчатых колес. Толщина зуба по любой окружности.

Изготовление зубчатых колес: метод копирования и метод обкатки. Реечное зацепление. Инструментальная рейка. Исходный контур. Подрез зубьев. Минимальное число зубьев, нарезае-

мое по методу обкатки без подреза. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Качественные показатели геометрии зубчатой передачи: коэффициент перекрытия, коэффициент относительного скольжения зубьев и др. Блокирующий контур. Особенности внутреннего зацепления. Применение ЭВМ при оптимизационном расчете зубчатой передачи.

Косозубая цилиндрическая передача: образование боковой поверхности зубьев, достоинства и недостатки передачи, геометрия зацепления. Эквивалентное прямозубое колесо. Силы в зацеплении прямозубой и косозубой передачи. Шевронная передача.

Эвольвентная коническая передача. Начальные поверхности. Основные размеры. Эквивалентное прямозубое цилиндрическое колесо. Силы в зацеплении.

Гиперболоидные передачи. Винтовая передача. Червячные передачи: общая характеристика, разновидность червяков, геометрический расчет. Силы в зацеплении червячной передачи и ее КПД.

Многосвязные зубчатые механизмы. Механизмы с неподвижными осями колес. Соосная и развернутая схемы. Рядовой редуктор.

Механизмы с подвижными осями колес. Основная терминология. Аналитическое и графическое определение передаточного отношения планетарного редуктора. Условия проектирования планетарного механизма.

Силовой анализ механизмов. Классификация сил, действующих на звенья механизма. Силы движущие и полезные сопротивления. Трение в механизмах. Трение скольжения в поступательной и вращательной паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение качения. Жидкостное трение. Трение в передачах с гибкой нитью.

Силы инерции. Реакции в кинематических парах. Статическая определимость структурных групп. Порядок силового расчета. Рычаг Жуковского.

Кулачковые механизмы. Основная терминология. Законы движения. Угол давления на ведомое звено и его выбор. Определение основных размеров кулачкового механизма с толкателем и ко-ромыслом.

Динамический анализ механизмов. Режимы движения. Уравнение энергетического баланса. Механический КПД. Коэффициент потерь. КПД механизмов, соединенных последовательно, параллельно, последовательно – параллельно. КПД отдельных механизмов: наклонной плоскости, планетарного редуктора.

Машинный агрегат. Приведение сил и масс в механизмах. Энергетическая и дифференциальная формы уравнения движения. Частные случаи интегрирования.

Регулирование движения механизма. Неравномерность вращения ведущего звена механизма. Определение момента инерции маховика и его размеров. Регулирование скорости движения с помощью регулятора, схема регулирования, центробежный регулятор.

Статическое и полное уравнивание вращающихся звеньев. Балансировка жестких роторов. Условия уравниваемости механизмов. Примеры статического уравнивания плоских механизмов.

Колебания в машинах. Собственные и вынужденные колебания. Резонанс. Примеры внешних и внутренних источников колебаний. Методы виброзащиты механических систем. Динамический виброгаситель и поглотители колебаний.

Манипуляторы и роботы. Основные определения (манипулятор, робот, механическая рука). Классификация манипуляторов и роботов, их основные технические характеристики. Особенности роботов, предназначенных для строительной отрасли.

Заключение. Обобщение ТММ с точки зрения структуры дисциплины и функционального назначения механизмов. Перспективы развития ТММ.

Технология конструкционных материалов

Введение. Классификация методов промышленного производства и обработки материалов. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии науки о технологических методах получения заготовок и их обработки. Экологичность процессов и продукции. Основы технологии литейного производства. Основы технологии сварочного производства. Основы технологии об-

работки материалов резанием. Основы технологии формообразования композиционных материалов. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Сущность и особенности обработки.

Безопасность жизнедеятельности

Человек и среда обитания. Основы безопасности жизнедеятельности, основные понятия, термины и определения. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности. Негативные факторы в системе "человек - среда обитания". Чрезвычайные ситуации в природной среде. Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания. Техногенные опасности и защита от них. Чрезвычайные ситуации в техногенной среде. Анализ опасностей технических систем. Идентификация травмирующих и вредных факторов, опасные зоны. Методы и средства повышения безопасности технических (строительных) систем и технологических процессов. Техника экологической и биологической защиты. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Опасности при чс. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Место человека в среде техногенных опасностей и защита от них. Воздействия чрезвычайных ситуаций на строительные системы и на человека. Человеческий фактор в обеспечении безопасности в системе "человек - техника". Профессиональные обязанности и обучение персонала. Управление безопасностью жизнедеятельности. Международный опыт управления чрезвычайными ситуациями. Готовность к катастрофе. Реагирование. Митигация. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения БЖД

Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение БЖД. Безопасность в отрасли (строительстве) Безопасность строительных систем различного назначения при воздействии чрезвычайных ситуаций. Особенности обеспечения безопасности строительной отрасли. Информационные технологии при производстве строительных работ в чрезвычайных ситуациях. Травмирующие и вредные факторы, их значимость. Системы и средства защиты, применяемые в отрасли, Психологические и медико-санитарные аспекты воздействия на человека чрезвычайных ситуаций в строительных системах. Безопасность строительства в условиях возникновения чс. Регламентация безопасности строительных систем. Основные положения проектирования строительных систем с учетом риска чрезвычайных ситуаций. Технологии ремонта и восстановления зданий и сооружений. Технические средства, оборудование, способы механизации для выполнения работ в чрезвычайных ситуациях. Безопасность проведения особо опасных работ и процессов с повышенной экологической опасностью.

Модуль: «Конструкция наземных транспортно-технологических машин»

Автомобили и тракторы как базовые машины для механизации строительства. Общее устройство автомобиля и трактора. Классификация автомобилей и тракторов, главные и основные параметры, типы. Схема компоновки автомобиля, колесного и гусеничного трактора. Условия эксплуатации и режимы работы самоходных СДМ. Особенности их компоновки; перспективы развития автотракторной техники. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Основные типы тепловых двигателей. Принципы работы теплового ДВС, его основные механизмы и системы. Классификация ДВС. Элементы теории движителя. Взаимодействие колесного движителя с грунтом. Взаимодействие гусеничного движителя с грунтом. Сопротивление качению колесного и гусеничного движителя. Сцепление гусеничного и колесного движителя с грунтом. Нормальные реакции на движитель. Проходимость автомобиля, трактора. Основы тягового расчета. Тяговый баланс автомобиля, трактора. Сопротивления движению. Динамическая характеристика автомобиля, трактора. Основные критерии выбора трансмиссии самоходных СДМ. Характеристики гидродинамических передач. Устойчивость и управляемость. Устойчивость тягачей СДМ. Кинематика и динамика поворота автомобиля, трактора. Тормозные свойства автомобиля, трактора. Топливная экономичность тягачей СДМ и ее связь с экологической

безопасностью. Роль и место грузоподъемных машин в подъемно-транспортных и перегрузочных технологиях; общее устройство типовых грузоподъемных машин и механизмов; условия и особенности эксплуатации грузоподъемных машин; требования Ростехнадзора РФ по качеству проектирования, изготовлению и безопасной эксплуатации подъемных сооружений. Виды и режимы нагружения машин и механизмов; основы расчета на прочность и выносливость; общее устройство, теория и расчет основных механизмов грузоподъемных машин, тормозных устройств; динамические нагрузки в грузоподъемных машинах, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик, контроль параметров. Роль и место подъемников при производстве строительных и технологических операций. Классификация и общая характеристика подъемников. Конструктивные особенности подъемников. Мачтовые, шахтные и скиповые подъемники, лифты, эскалаторы, фуникулеры. Особенности эксплуатации подъемников. Требования Ростехнадзора РФ по качеству проектирования, изготовлению и безопасной эксплуатации подъемных сооружений. Виды и режимы нагружения машин и механизмов. Основы расчета на прочность и выносливость. Общее устройство, теория и расчет специальных элементов, тормозных устройств, ловителей. Динамические нагрузки в элементах подъемников, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик, контроль параметров. Управление работой подъемников.

Модуль «Теория наземных транспортно-технологических машин»

Основы проектирования подъемно-транспортных и строительных машин

Основные этапы создания новых машин; задачи этапа проектирования; задачи этапа конструирования; задачи этапа изготовления; задачи этапа эксплуатации; конструкторская документация; экономические, эксплуатационные, конструктивные, технологические и производственные требования, предъявляемые к машинам; техническая система, основные законы развития; системное проектирование.

Основы проектирования лифтов и подъемников

Основные понятия и определения. Современные тенденции развития отечественного и зарубежного лифтостроения. Устройство, классификация, кинематические схемы электрических и гидравлических лифтов. Параметры технической характеристики и требования к конструкции лифтов. Принципы размещения лифтов в зданиях и сооружениях. Основы расчета пассажиропотока, параметров и количества лифтов. Силовое оборудование механизма подъема лифта. Кинематические схемы, основы расчета и проектирования механизма подъема лифта. Тяговые органы, канатопроводящие шкивы и отводные блоки, редукторы и тормоза лифтовых лебедок, назначение, основы расчета и проектирования. Вывод аналитического выражения величины коэффициента тяговой способности канатопроводящего шкива (КВШ), Расчет и проектирование конструкции КВШ по критерию тяговой способности и долговечности. Назначение, устройство и конструкция кабин и противовесов. Расчет и проектирование функциональных узлов оборудования. Назначение, классификация, конструкция и сравнительная характеристика. Расчет и проектирование механизма привода автоматических раздвижных дверей. Назначение, конструкция, способы установки и крепления в шахте лифта. Расчет и проектирование направляющих. Назначение, устройство принцип действия. Расчет и проектирование оборудования ловителей резкого и плавного торможения. Назначение, классификация, принцип действия и способы контроля работоспособности. Расчет и проектирование ограничителей скорости. Назначение, конструкция и принцип действия. Расчет и проектирование буферов рассеивающего и накопительного типа. Назначение, классификация и сравнительная характеристика. Расчет производительности процесса транспортировки пассажиров. Назначение, конструкция, принцип действия и основы тягового расчета и проектирование многокабинных подъемников, эскалаторов и трассаторов.

Метрология, стандартизация и сертификация

Понятия о метрологии, стандартизации и сертификации. Краткая история их развития. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества машин. Понятие о взаимозаменяемом производстве, виды взаимозаменяемости. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Понятие о размерах, предельных отклонениях, допусках и посадках. Зазоры и натяги. Вероятностные характеристики посадок. Системы отверстия и вала. Единая система допусков и посадок гладких поверхностей и соединений (ЕСДП) на базе системы ИСО. Методика построения допусков и посадок ЕСДП. Предпочтительные поля допусков и рекомендуемые посадки. Примеры их выбора при конструировании. Расчет посадок с натягом. Выбор качеств точности. Отклонение формы и расположения поверхностей и осей. Базирование расположения. Выбор баз. Технические измерения и контроль. Виды и методы измерения. Погрешности измерения и статистический анализ погрешностей изготовления и измерения. Метрология гладких поверхностей и соединений. Изучение методов и средств контроля цилиндрических поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей, их параметры. Оптимальная поверхность и ее обозначение на чертежах. Система допусков и посадок для подшипников качения. Выбор посадок исходя из функционального назначения и режима работы подшипника. Общие принципы, обеспечивающие взаимозаменяемость цилиндрических резьб. Система допусков и посадок метрических резьб. Метрология параметров цилиндрических резьб. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Термины и определения. Степени точности. Кинематическая точность, плавность работы зубчатых передач, контакт зубьев. Сопряжения зубчатых колес и передач. Виды сопряжения зубчатых колес и допусков на боковой зазор. Методы и средства контроля зубчатых колес. Изучение методов и средств контроля зубчатых колес и передач. Допуски червячных передач. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений. Методы центрирования шлицев. Размерные цепи и их разновидности. Расчет допусков размеров цепей методами минимума – максимума и теоретико-вероятностным. Методы группового подбора, регулирования и пригонки. Зависимые и независимые допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей и их расчет, исходя из условия собираемости. Государственные системы стандартизации и сертификации. Сведения о международной стандартизации. Методические основы стандартизации. Показатели качества продукции. Системы и методы управления качеством продукции.

Электротехника, электроника и электрооборудование ПТ и СД машин

Переменный ток, неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока, методы расчета, переходные процессы в цепях переменного тока. Схемы соединения трехфазных цепей, симметричная и несимметричная нагрузка, схемы заземления. Конструкция, принцип работы, применение трансформаторов. Потери энергии в трансформаторах. Определение параметров трансформаторов опытным путем. Специальные трансформаторы. Конструкция, принцип работы, применение асинхронных двигателей (АД). Механические и рабочие характеристики АД. Режимы работы, способы пуска и регулирования скорости АД. Однофазные АД. Конструкция, принцип работы, применение синхронных машин. Угловая характеристика синхронного двигателя. Внешняя характеристика синхронного генератора. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Конструкция, принцип работы, применение машин постоянного тока. Способы возбуждения и механические характеристики ДПТ. Способы пуска и регулирования скорости ДПТ. Аппараты для коммутации электрических цепей (разъединители, пакетные выключатели, выключатели нагрузки, контакторы и магнитные пускатели). Аппараты управления (выключатели управления, реле, контроллеры). Аппараты защиты (реле защиты, автоматические выключатели, УЗО). Явление полупроводимости. Элементы электронных схем. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи частоты и напряжения. Усилители. Вычислительные и логические устройства. Интегральные схемы и процессоры.

Модуль «Энергетические установки»

Электропривод

Структурная схема электропривода, преобразующее, электродвигательное, передаточное и управляющее устройства. Понятие о силовой и информационной частях электропривода. Классификация и примеры применения электроприводов. Виды классификаций: по способу передачи механической энергии, по наличию механической передачи, по роду тока и типу двигателя, по принципу управления, по виду движения. Понятие о координатах электропривода, уравнение движения, статический (активный и реактивный) и динамический момент сопротивления.

Приведение моментов сопротивления и моментов инерции к валу электродвигателя.

Нагрузочные механические характеристики различных строительных машин (башенные и автокраны, подъемники, лебедки, транспортеры, компрессоры). Понятие о характере нагрузки: вентиляционная, тяговая, знакопеременная и т.д. Режимы работы электропривода: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Типовые режимы работы электродвигателей, примеры машин и механизмов, работающих в разных режимах. Выбор типа электродвигателя, выбор электродвигателя по условию необходимой мощности, выбор электродвигателя по условию необходимого момента. Управление координатами электропривода постоянного тока с помощью реостатного регулирования:

- реостат в цепи якоря,
- реостат в цепи якоря с одновременным шунтированием обмотки якоря,
- реостатное регулирование при питании от источника тока.

Вентильный электропривод. Электропривод на основе асинхронного двигателя с фазным ротором (пуск, регулирование скорости и момента). Частотный электропривод, регулирование скорости вращения и момента, векторное управление. Тормозные режимы АД (динамическое, электромагнитное торможение и торможение противовключением). Рекуперация энергии. Расчет механических и электромагнитных переходных процессов в электроприводах постоянного и переменного тока. Дифференциальные уравнения движения для различных типов нагрузки. Дифференциальные уравнения, описывающие электромагнитные процессы в различных типах двигателей. Математические методы анализа работы управляющих электроприводом устройств. Принципиальные схемы электроприводов строительных машин (башенные и автокраны, подъемники, лебедки, транспортеры, компрессоры, дробильные установки, дерево- и камнеобрабатывающие станки). Функции защиты персонала и оборудования, линейный контактор.

Релейно-контакторные схемы управления с магнитным контроллером строительных кранов, подъемников. Схема привода механизма подъема с тиристорным регулятором напряжения.

Бесконтактный частотно управляемый привод механизма подъема.

Двигатели внутреннего сгорания

Краткая история развития ДВС. Тенденции и перспективы развития ДВС, автомобилей и тракторов. Классификация ДВС. Основные механизмы и системы двигателя. Теоретические и действительные циклы. Рабочие процессы двухтактных и четырехтактных двигателей. Пределы воспламеняемости топливо-воздушных смесей. Процесс сгорания в карбюраторных двигателях. Элементы процесса. Влияние задержки воспламенения и угла опережения зажигания на эффективность цикла. Детонация. Форма камер сгорания дизельных двигателей и их оценка. Процесс сгорания в дизельных двигателях. Факторы, влияющие на эффективность цикла. Устройство кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. Их классификация и конструктивные особенности. Процессы впуска и выпуска. Факторы на них влияющие. Коэффициент наполнения цилиндра. Диаграммы фаз газораспределения двухтактных и четырехтактных ДВС.

Назначение и устройство элементов системы питания карбюраторного ДВС. Характеристика карбюратора. Назначение, устройство и принципы работы систем карбюратора. Современные системы питания карбюраторных ДВС. Назначение и схемы работы элементов системы питания дизельного ДВС. Классификация систем зажигания. Принцип работы контактной системы

зажигания. Ее достоинства и недостатки. Контактно-транзисторная система зажигания. Принцип работы, достоинства и недостатки. Бесконтактная система зажигания. Принцип работы, достоинства и недостатки. Микропроцессорная система управления двигателем. Способы смазки, применяемые в двигателе. Назначение и общее устройство элементов системы смазки. Классификация систем охлаждения ДВС. Назначение и устройство элементов системы охлаждения. Основные причины перегрева двигателей. Бензин. Маркировка. Октановое число и методы его определения. Присадки для повышения октанового числа. Дизельное топливо. Цетановое число. Маркировка топлива. Влияние фракционного состава дизельного топлива на эксплуатационные характеристики двигателя. Моторное масло. Требования, предъявляемые к маслам. Вязкость. Классификация вязкости по ГОСТ и SAE. Эксплуатационные свойства масел. Классификация по ГОСТ, API и ACEA. Маркировка моторных масел. Охлаждающие жидкости. Требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям. Низкозамерзающие жидкости на основе тосола. Маркировка охлаждающих жидкостей.

Гидро и пневмопривод

Объемные гидропередачи. Принцип действия. Открытые и закрытые схемы. Применение объемного гидропривода в приводах механического оборудования предприятий строительных материалов и технологических комплексов. Классификация гидромашин. Основные характеристики гидромашин (подача, расход, мощность, КПД). Центробежные гидромашин, принцип действия, применение, определение основных параметров. Поршневые гидромашин. Принцип действия, определение подачи. Неравномерность подачи и способы ее уменьшения. Роторные гидромашин. Классификация, определение основных параметров. Аксиально-поршневые гидромашин, классификация, принцип действия, определения основных параметров. Способы регулирования аксиально-поршневых гидромашин. Радиально-поршневые гидромашин, классификация, принцип действия, определение основных параметров. Способы регулирования радиально-поршневых гидромашин. Шестеренные гидромашин классификация, принцип действия, определение основных параметров. Пластинчатые гидромашин, классификация, принцип действия, определение основных параметров. Винтовые гидромашин классификация, принцип действия, определение основных параметров. Гидроаппаратура. Классификация. Предохранительные клапаны классификация, принцип действия, определение основных характеристик. Регуляторы расхода классификация, принцип действия, определение основных характеристик. Распределители классификация, принцип действия, определение основных характеристик. Дроссели и гидрозамки классификация, принцип действия, назначение. Обратные клапаны, назначение. Способы регулирования скорости выходного звена. Объемное регулирование. Виды объемного регулирования. Основные зависимости, области применения. Дроссельное регулирования, основные типы, области применения. Сравнение способов регулирования по нагрузочным характеристикам и КПД. Насосные установки. Характеристики насосных установки с регулируемым и нерегулируемым насосом. Разгрузка насосов. Фильтрация рабочей жидкости. Способы фильтрации. Основные типы фильтров. Установка фильтров в гидросистемах машин..

Синхронизация движения двух гидродвигателей, Способы синхронизации. Дроссельный регулятор потока. Объемный способ синхронизации движения. Системы управления гидроприводом строительных и подъемно-транспортных машин.. Следящие системы с механической и электрической обратными связями. Пропорциональная система управления. Гидродинамическая передача. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство, рабочий процесс и внешние характеристики. Совместная работа с электрическим приводом и ДВС. Особенности проектирования гидропривода механического оборудования предприятий строительных материалов и технологических комплексов. Пневмопривод механического оборудования и технологических комплексов. Классификация пневмоприводов. Основное оборудование пневмопривода (компрессоры, пневмоцилиндры, пневмоаппаратура.

Технология машиностроения

Производственные и технологические процессы машиностроения. Типы производства, формы организации и виды технологических процессов. Системные характеристики структурных элементов технологических процессов. Признаки классификации методов изготовления деталей машин. Технологический контроль конструкторской документации. Технологичность конструкции деталей машин и методы ее оценки. Испытания на ремонтную и эксплуатационную технологичность. Экологические требования к процессам и продукции. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии технологии машиностроения. Состояние, место и значение современных технологий машиностроения в производстве подъёмно-транспортных, строительных машин и оборудования. Анализ исходных данных, определение типа производства. Определение класса детали и выбор аналога. Методики типового и индивидуального проектирования технологических процессов обработки заготовок. Выбор исходной заготовки. Выбор технологических баз. План обработки отдельных поверхностей. Проектирование отдельных операций и переходов и их нормирование. Показатели качества поверхностей деталей машин. Факторы, влияющие на качество поверхности готовой детали. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства машин и механизмов. Базирование при механической обработке и сборке. Размерная настройка и размерные цепи. Элементарные погрешности изготовления, причины, оценка и методы расчета. Статистический метод исследования точности. Обеспечение точности обработки. Влияние вибраций на процесс и результаты обработки. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей различных классов: валов, втулок, корпусных деталей, зубчатых колес, маховиков, рычагов, крановых колес, гидроцилиндров, рабочих органов машин, стрел кранов. Выбор режимов и условий резания. Типовые маршруты изготовления детали и их оформление. Проектирование ТП на ЭВМ. Пути создания высокопроизводительных схем обработки деталей машин. Основные сведения по конструированию станочных приспособлений. Приспособления к станкам токарной группы для установки деталей типа втулок, стаканов, валов. Приспособления к станкам фрезерно - сверлильно-расточной группы. Средства совмещения. Технико-экономическая эффективность применения приспособлений. Классификация работ при сборке/разборке/дефектации. Технологичность конструкции соединения. Способы сборки неподвижных и подвижных, разъемных и неразъемных соединений. Балансировка деталей и сборочных единиц. Досборочная размерная и совместная обработка. Контроль при сборке. Проектирование технологического процесса сборки.

Управление техническими системами

Основные термины и определения ТАУ; характеристики и модели элементов и систем; качество процессов управления; настройка регуляторов; измерения технологических параметров; исполнительные устройства; функциональные схемы автоматизации; современные системы управления производством.

Материаловедение

Введение. Состав, строение и свойства материалов. Закономерности формирования структуры литых материалов. Закономерности образования структуры деформированных материалов. Железо и его сплавы. Основы теории и технологии термической обработки. Закономерности взаимодействия материалов с коррозионной средой. Конструкционные материалы на основе цветных металлов. Композиционные материалы.

Комплексная механизация строительства

Классификация задач. Проектирование и формирование оптимальных комплектов, комплексов и парков машин. Формализация комплектования машин.

Оптимальное комплектование машин:

- в условиях полной определенности;
- в условиях неполной определенности с ограничениями;
- в условиях неполной определенности о среде;
- в условиях полной неопределенности.

Определение параметров функционирования одно- и многоканального комплекта машин в различных режимах работы. Оптимизация структуры одно- и многоканального комплекта машин. Определение параметров функционирования комплексов машин как СМО. Оптимальное комплектование машин “Экскаватор - автосамосвал”. Оптимальное комплектование землеройно-транспортных машин. Оптимизация технологии выполнения работ. Оптимальная загрузка транспортных средств. Комплектование транспортных средств. Комплектование погрузочно-транспортных средств. Моделирование работы погрузочно-транспортного комплекта машин. Оптимальное распределение машин по объектам строительства с пропорциональными и не пропорциональными затратами. Определение границ и областей оптимального использования средств механизации, включая и различное рабочее оборудование. Определение параметров функционирования комплектов машин с учетом устранения отказов и резервировании. Определение параметров функционирования систем обслуживания парков машин. Определение оптимального фронта работ. Оптимизация структуры системы обслуживания. Насыщение фронта работ комплектами машин. Методологические основы. Алгоритмы оптимизации. Оптимизация парка машин на основе метода Фогеля. Оптимизация парка машин на основе метода дефекта. Классификация методов прогнозирования. Экспертная оценка средств механизации. Оценка продолжительности выполнения механизированных работ. Прогнозирование основных параметров средств механизации. Расчет капитальных затрат. Расчет текущих эксплуатационных затрат. Расчет годового экономического эффекта.