

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета _____ В.Л. Тюнин
« 26 » 12 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Грузоподъемные машины и лифты»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Техника строительного комплекса

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2023 / 2023

Автор программы _____ / Ю. И. Калинин /

Заведующий кафедрой
Строительной техники и
инженерной механики _____ / В. А. Жулай /

Руководитель ОПОП _____ / Н. М. Волков /

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Грузоподъемные машины и лифты» являются ознакомление студентов с концептуальными основами различных видов грузоподъемных машин, штатного и специального технологического оборудования к ним; знакомство с теоретическими положениями расчета прочности и работоспособности несущих конструкций и отдельных механизмов грузоподъемных машин и оборудования, знакомство с нормативными требованиями по расчету грузоподъемных машин, обеспечивающими их расчетную и безопасную эксплуатацию.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение конструкции грузоподъемных машин и технологического оборудования к ним, нормативных требований по расчету грузоподъемных машин, их механизмов и оборудования;
- изучение характера и определения нагрузок, возникающих при работе механизмов и всей машин в целом;
- изучение и освоение расчетных положений и общепринятых кинематических и прочностных расчетов расчетных схем грузоподъемных машин в условиях, отвечающих современным требованиям строительного-монтажных работ;
- получение практических навыков для проектирования и ремонта механизмов и грузоподъемных машин в целом и технологического оборудования к ним.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Грузоподъемные машины и лифты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Грузоподъемные машины и лифты» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен оценивать состояние строительных машин и механизмов, используемых на участке строительства

ПК-3 - Способен организовывать эксплуатацию строительных машин и механизмов при производстве строительных работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<p>Знать современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций; основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных; модели и методы выборочных исследований, теории измерений, методы прикладной статистики, функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции</p>
	<p>Уметь выполнять технико-экономический анализ проектных конструкторских и технологических решений выбора оптимального варианта реализации инноваций; разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов; планировать и организовывать коммуникации между коллективами разработчиков;</p>
	<p>Владеть подготовкой предложений для разработки стратегия развития, разработкой перспективных направлений, методов поддержки жизненного цикла промышленной продукции; вопросами организации работы исследовательских коллективов; работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, патентов и лицензий</p>
ПК-3	<p>Знать методы анализа видов и последствий потенциальных отказов ГПМ; состав операций технологических процессов, оборудования и оснастку, применяемых при производстве и ремонте грузоподъемных машин и оборудования; современные методы ремонта подъемно-транспортных машин и оборудования; основные виды и назначение технологической документации по производству и ремонту подъемно-транспортных средств и оборудования; нормативные документы по безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования.</p>
	<p>Уметь анализировать возможность появления потенциальных отказов и несоответствия продукции; проектировать технологические процессы капитального ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; уметь организовывать ремонт и утилизацию грузоподъемных машин средств и оборудования; оформлять и использовать по назначению технологическую документацию по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования</p>
	<p>Владеть навыками осуществлять разработку и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества продукции; приемами ремонта и утилизации грузоподъемных машин; практическим опытом оформления</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Грузоподъемные машины и лифты» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	90	54	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
Самостоятельная работа	45	18	27
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	45	-	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	з	э
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	100	72	28
В том числе:			
Лекции	50	36	14
Практические занятия (ПЗ)	14	-	14
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	-
Самостоятельная работа	44	18	26
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	з	э
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	90	90
зач.ед.	5	2,5	2,5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час	ГПМ. еж имы мет ров	
1	Введение. Конструкция ГПМ Общий расчет кранов.	Конструкция и классификация ГПМ Задачи общего расчета ГПМ. Расчетные нагрузки, виды расчетов, расчетные случаи, режимы работы кранов. Определение геометрических, весовых параметров кранов. Расчет устойчивости кранов от опрокидывания	6	6	2	6	20		
2	Конструкция и расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов	Конструкция и расчет канатов, блоков, полиспастов, барабанов, ходовых колес, стропов; расчет клещевых, эксцентриковых, грейферных захватов; расчет колодочных, ленточных, дисковых тормозов; анализ внешних характеристик двигателей	6	6	6	8	26		
3	Расчет и комплектование механизмов кранов	Кинематический, статический, динамический расчет механизмов ГПМ: механизмов подъема груза, передвижения кранов, поворота крана, изменения вылета груза	6	6	6	8	26		
4	Конструкция и расчет несущих конструкций кранов	Расчетные схемы и определение нагрузок в стреловых конструкциях башенных и автомобильных кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок башенных конструкций кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок балочно-мостовых конструкций кранов	6	6	2	8	22		
5	Конструкция и теоретические положения расчета подъемников и лифтов	Конструкция, классификация и расчетные схемы подъемников, определение нагрузок на металлоконструкции мачтовых, телескопических, шарнирно-рычажных и шарнирно-коленчатых подъемников на автомобильных, самоходных и прицепных шасси. Конструкция, классификация и расчет механизмов и элементов лифтов	6	6	2	8	22		
6	Правила безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования	Федеральные нормы и правила по организации безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Устойчивость от опрокидывания ГПМ, нормы установки кранов на объектах, приборы безопасности в грузоподъемных машинах и лифтах	6	6	0	7	19		
Итого			36	36	18	45	135		

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час	ГМ. мы ров
1	Введение. Конструкция ГПМ Общий расчет кранов.	Конструкция и классификация ГПМ Задачи общего расчета ГПМ. Расчетные нагрузки, виды расчетов, расчетные случаи, режимы работы кранов. Определение геометрических, весовых параметров кранов. Расчет устойчивости кранов от	8	2	6	6	22	

		опрокидывания					
2	Конструкция и расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов	Конструкция и расчет канатов, блоков, полиспастов, барабанов, ходовых колес, стропов; расчет клещевых, эксцентриковых, грейферных захватов; расчет колодочных, ленточных, дисковых тормозов; анализ внешних характеристик двигателей	10	4	6	8	28
3	Расчет комплектование механизмов кранов	Кинематический, статический, динамический расчет механизмов ГПМ: механизмов подъема груза, передвижения кранов, поворота крана, изменения вылета груза	8	2	6	8	24
4	Конструкция и расчет несущих конструкций кранов	Расчетные схемы и определение нагрузок в стреловых конструкциях башенных и автомобильных кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок башенных конструкций кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок балочно-мостовых конструкций кранов	8	2	6	8	24
5	Конструкция и теоретические положения расчета подъемников и лифтов	Конструкция, классификация и расчетные схемы подъемников, определение нагрузок на металлоконструкции мачтовых, телескопических, шарнирно-рычажных и шарнирно-коленчатых подъемников на автомобильных, самоходных и прицепных шасси. Конструкция, классификация и расчет механизмов и элементов лифтов	8	2	6	8	24
6	Правила безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования	Федеральные нормы и правила по организации безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Устойчивость от опрокидывания ГПМ, нормы установки кранов на объектах, приборы безопасности в грузоподъемных машинах и лифтах	8	2	6	6	22
Итого			50	14	36	44	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1.	Лабораторная работа №1 Идентификация образцов канатов
2.	Лабораторная работа № 2. Крюковые и грейферные захваты
3.	Лабораторная работа № 4. Колодочный тормоз
4.	Лабораторная работа № 5. Грузовысотная характеристика крана
5.	Лабораторная работа № 8 Механизм подъема груза
6.	Лабораторная работа № 9. Механизм передвижения по рельсам
7.	Лабораторная работа № 10. Механизм поворота
8.	Лабораторная работа № 13. Кран мостовой
9.	Лабораторная работа № 17. Подъемник лифтовый

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной и в 8 семестре для очно-заочной форм обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Кран башенный»; «Пассажирский лифт жилого дома »,40 вариантов номинальных параметров в каждой теме.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Введение;
- описание конструкции и техническая характеристика объекта;
- общий расчет объекта; включая расчет весовых и геометрических параметров, проверку устойчивости от опрокидывания грузоподъемного крана
- кинематический и статический расчет механизмов грузоподъемного объекта;
- расчет на прочность 3-4х основных деталей механизма по индивидуальному заданию;
- организация надзора и техника безопасности при эксплуатации грузоподъемного объекта.
- список литературных и методических источников.

Курсовой проект включают в себя графическую часть на 3-х листах чертежей формата А1 и расчетно-пояснительную записку на 30 -35 стр.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций; основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных; модели и методы выборочных исследований, теории измерений, методы прикладной статистики, функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции	Знает современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций; основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных; модели и методы выборочных исследований, теории измерений, методы прикладной статистики, функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции	Работа выполнена срок, согласно рабочей программе	Работа не выполнена в срок согласно рабочей программе
	Уметь выполнять технико-экономический анализ проектных конструкторских и технологических решений выбора оптимального варианта реализации инноваций; разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования	Умеет выполнять технико-экономический анализ проектных конструкторских и технологических решений выбора оптимального варианта реализации инноваций; разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для	Работа выполнена срок, согласно рабочей программе	Работа не выполнена срок, согласно рабочей программе

	<p>управленческих и производственных процессов; планировать и организовывать коммуникации между коллективами разработчиков</p> <p>Владеть подготовкой предложений для разработки стратегия развития; разработкой перспективных направлений, методов поддержки жизненного цикла промышленной продукции ГПМ; вопросами организации работы исследовательских коллективов; работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, патентов и лицензий</p>	<p>моделирования управленческих и производственных процессов; планировать и организовывать коммуникации между коллективами разработчиков</p> <p>Владеет подготовкой предложений для разработки стратегия развития; разработкой перспективных направлений, методов поддержки жизненного цикла промышленной продукции ГПМ; вопросами организации работы исследовательских коллективов; работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, патентов и лицензий</p>		
ПК-3	<p>Знать методы анализа видов и последствий потенциальных отказов ГПМ; состав операций технологических процессов, оборудования и оснастку, применяемых при производстве и ремонте грузоподъемных машин и оборудования; современные методы ремонта подъемно-транспортных машин и оборудования; основные виды и назначение технологической документации по производству и ремонту подъемно-транспортных средств и оборудования; нормативные документы по безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования.</p>	<p>Знает методы анализа видов и последствий потенциальных отказов ГПМ; состав операций технологических процессов, оборудования и оснастку, применяемых при производстве и ремонте грузоподъемных машин и оборудования; современные методы ремонта подъемно-транспортных машин и оборудования; основные виды и назначение технологической документации по производству и ремонту подъемно-транспортных средств и оборудования; нормативные документы по безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования.</p>	Работа выполнена срок, согласно рабочей программе	Работа не выполнена срок, согласно рабочей программе
	<p>Уметь анализировать возможность появления потенциальных отказов и несоответствия продукции; проектировать технологические процессы капитального ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; уметь организовывать ремонт и утилизацию грузоподъемных машин средств и оборудования; оформлять и использовать по назначению технологическую документацию по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования</p>	<p>Умеет анализировать возможность появления потенциальных отказов и несоответствия продукции; проектировать технологические процессы капитального ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; уметь организовывать ремонт и утилизацию грузоподъемных машин средств и оборудования; оформлять и использовать по назначению технологическую документацию по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования</p>	Работа выполнена срок, согласно рабочей программе	Работа не выполнена срок, согласно рабочей программе
	<p>Владеть навыками осуществлять разработку и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества продукции; приемами</p>	<p>Владеет навыками осуществлять разработку и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества продукции; приемами</p>	Работа выполнена срок, согласно рабочей программе	Работа не выполнена срок, согласно рабочей программе

ремонта и утилизации грузоподъемных машин;; практическим опытом оформления технологической документации по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования	ремонта и утилизации грузоподъемных машин;; практическим опытом оформления технологической документации по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования		
---	---	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной и в 7 семестре для очно-заочной форм обучения по двухбалльной системе: «зачтено»; «не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций; основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных; модели и методы выборочных исследований, теории измерений, методы прикладной статистики, функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выполнять технико-экономический анализ проектных конструкторских и технологических решений выбора оптимального варианта реализации инноваций; разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов; планировать и организовывать коммуникации между коллективами разработчиков	Решение стандартных практических задач	60% задач имеют верный ход решения	Более 50 % задач не решены
	Владеть подготовкой предложений для разработки стратегия развития; разработкой перспективных направлений, методов поддержки жизненного цикла промышленной продукции ГПМ; вопросами организации работы исследовательских коллективов; работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, патентов и лицензий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	60% задач имеют верный ход решения	Более 50 % задач не решены
ПК-3	Знать методы анализа видов и последствий потенциальных отказов ГПМ; состав операций технологических процессов, оборудования и оснастку, применяемых при производстве и ремонте грузоподъемных машин и оборудования; современные методы ремонта подъемно-транспортных машин и оборудования; основные виды и назначение технологической документации по производству и ремонту подъемно-транспортных средств и оборудования; нормативные документы по безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь анализировать возможность появления потенциальных отказов и несоответствия продукции;	Решение стандартных	60% задач имеют	Более 50 %

	проектировать технологические процессы капитального ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; уметь организовывать ремонт и утилизацию грузоподъемных машин средств и оборудования; оформлять и использовать по назначению технологическую документацию по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования	практических задач	верный ход решения	задач не решены
	Владеть навыками осуществлять разработку и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества продукции; приемами ремонта и утилизации грузоподъемных машин;; практическим опытом оформления технологической документации по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	60% задач имеют верный ход решения	Более 50 % задач не решены

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной и в 8 семестре для очно-заочной форм обучения по четырехбалльной системе: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Не удовл.
ПК-4	Знать современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций; основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных; модели и методы выборочных исследований, теории измерений, методы прикладной статистики, функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции	Тест	Выполнен теста на 90-100%	Выполнен тест на 75-80 %	Выполнен тест на 70 %	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выполнять технико-экономический анализ проектных конструкторских и технологических решений выбора оптимального варианта реализации инноваций; разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов; планировать и организовывать коммуникации между коллективами разработчиков	Решение стандартных практических задач	Все задачи решены в полном объеме	80 % задач решены правильно	60 % задач решены правильно	Более 50 % задач не решены
	Владеть подготовкой предложений для разработки стратегия развития; разработкой перспе-	Решение прикладных задач в	Все задачи решены в полном	80 % задач решены	60 % задач решены правильно	Более 50 % задач

	<p>тивных направлений, методов поддержки жизненного цикла промышленной продукции ГПМ; вопросами организации работы исследовательских коллективов; работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, патентов и лицензий</p>	<p>конкретной предметной области</p>	<p>объеме</p>	<p>правильно</p>		<p>не решены</p>
ПК-3	<p>Знать методы анализа видов и последствий потенциальных отказов ГПМ; состав операций технологических процессов, оборудования и оснастку, применяемых при производстве и ремонте грузоподъемных машин и оборудования; современные методы ремонта подъемно-транспортных машин и оборудования; основные виды и назначение технологической документации по производству и ремонту подъемно-транспортных средств и оборудования; нормативные документы по безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования.</p>	<p>Тест</p>	<p>Выполнение теста на 90- 100%</p>	<p>Выполнение теста на 80-90%</p>	<p>Выполнение теста на 70 %</p>	<p>В тесте менее 70% правильных ответов</p>
	<p>Уметь анализировать возможность появления потенциальных отказов и несоответствия продукции; проектировать технологические процессы капитального ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; уметь организовывать ремонт и утилизацию грузоподъемных машин средств и оборудования; оформлять и использовать по назначению технологическую документацию по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме</p>	<p>80 % задач решены правильно</p>	<p>60 % задач решены правильно</p>	<p>Более 50 % задач не решены</p>
	<p>Владеть навыками осуществлять разработку и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества продукции; приемами ремонта и утилизации грузоподъемных машин;; практическим опытом оформления технологической документации по ремонту и утилизации грузоподъемных машин и оборудования</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>80 % задач решены правильно</p>	<p>60 % задач решены правильно</p>	<p>Более 50 % задач не решены</p>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Блок служит: 1- для перематывания каната; 2- для изменения направления действия его силы; 3- для увеличения силы его действия.
2. Пролет мостового крана: 1- расстояние по колее крана; 2- длина главных балок; 3- наибольшая длина перемещения грузовой тележки.
3. Козловой кран относится: 1- к передвижным; 2- к мобильным; 3- к стационарным.
4. Основным документом при эксплуатации крана является: 1- инструкция по монтажу; 3- инструкция по эксплуатации; 3- паспорт крана.
5. Кратность полиспаста определяется: 1- числом в нем блоков; 2- числом ниток каната между подвижными и неподвижными обоймами блоков; 3- числом только подвижных блоков.
6. Канаты изготавливаются: 1 сплеткой; 2- свивкой; 3- волочением; 4- скручиванием.
7. Наибольшей гибкостью обладают канаты: 1- односторонней свивки; 2- комбинированной свивки; 3- крестовой свивки.
8. КПД канатного блока определяют: 1- плохая смазка каната и блока; 2- скольжение каната по ручью блока; 3- жесткость каната и трение в опоре блока.
9. Управляемые тормоза предназначены для: 1- для создания заданного тормозного момента; 2- для регулирования скорости движения; 3- для удержания груза на весу.
10. Для винтового домкрата следует применять резьбу: 1- треугольную; 2- круглую; 3- пилообразную.
11. Режим работы крана характеризует: 1- номинальная грузоподъемность; 2- гарантированный срок службы; 3- интенсивность работы.
12. Краны с одинаковыми номинальными показателями, спроектированные для различных режимов работы, будут отличаться: 1- грузоподъемностью; 2- массой; 3- грузовой характеристикой;

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить усилие в 2-х ветвевом стропе при подъеме 4-х метрового швеллера массой 0,5 т.
Варианты ответов: **1- 5 кН; 2 – 6 кН; 3 – 7 кН; 4 – 8 кН.**
2. По ГОСТ 2688 выбрать наименьший диаметр каната для подъема взрывоопасного груза массой 1 т.
Варианты ответов: **1- 11,5 мм; 2 – 12,5 мм; 3 – 13,5 мм; 4 – 16,5 мм.**
3. Определить усилие в набегающем конце ленточного тормоза при угле $\varphi=180^\circ$ охвата стальной лентой стального тормозного шкива, если усилие сбегающего конца ленты равно 50 Н.
Варианты ответов: **1- 80,5 Н; 2 – 93,7 Н; 3 – 103,2 Н; 4 – 105 Н.**
4. Определить рациональный диаметр барабана лебедки для наматывания на него каната диаметром 16 мм в режиме М4.

Варианты ответов: **1**- 210 мм; **2** – 235 мм; **3** – 256 мм; **4** – 277 мм.

5. Определить величину тормозного момента для удержания груза массой 0,1 т барабаном лебедки диаметром 0,3 м.
Варианты ответов: **1**- 225 кН·м; **2** – 245 кН·м; **3** – 255 кН·м; **4** – 265 кН·м.
6. Определить усилие рабочей ветви 4-х кратного полиспаста при подъеме груза массой 0,5 т. КПД полиспаста $\eta = 0,9$.
Варианты ответов: **1**- 1,4 кН; **2** – 2,4 кН; **3** – 3,4 кН; **4** – 4,4 кН.
7. Определить максимальное тяговое усилие 4-х-опорного рельсового крана массой 10 т с двумя приводными опорами.
Варианты ответов: **1**- 10 кН; **2** – 20 кН; **3** – 30 кН; **4** – 40 кН.
8. Определить требуемую мощность для преодоления подъема с углом $\beta = 15^\circ$ при движении со скоростью 6 км/час на автокрана массой 30 т. Другие сопротивления не учитывать.
9. При какой максимальной скорости ветра на высоте 10 м работа крана разрешена?
Варианты ответов: **1**- 10 м/с; **2** – 12 м/с; **3** – 15 м/с; **4** – 17 м/с.
10. Определить максимальную рабочую силу давления ветра на плоскую решетчатую стрелу крана шириной 1 м и длиной 10 м, расположенную под углом 45° к горизонту. Коэффициент сплошности принять $\varphi = 0,3$.
Варианты ответов: **1**- 205 Н; **2** – 265 Н; **3** – 275 Н; **4** – 305 Н.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определить стрелоподъемное усилие F_{cn} в гибкой подвеске горизонтальной стрелы длиной 20 м. Погонную массу стрелы принять равной 120 кг/м. Угол наклона подвески к горизонту $\beta = 15^\circ$.

1 - $F_{cn} = 32,7$ кН ; **2** - $F_{cn} = 38,5$ кН ; **3** - $F_{cn} = 42,6$ кН ; **4** - $F_{cn} = 46,3$ кН .

2. Определить усилие растяжения, действующее на болты крепления решетчатой башни к фундаменту от фронтального ветра. Скорость ветра принять 20 м/с. Сечение башни 1,5×1,5 м. Высота башни 25 м. Решетка башни средней насыщенности.

1– $F_6 = 18,2$ кН; **2** – $F_6 = 19,5$ кН ; **3** – $F_6 = 22,6$ кН ; **4** – $F_6 = 25,1$ кН.

3. Определить скорость подъема груза лебедкой, имеющей 4-х кратный полиспаст с диаметром каната 15 мм, двигатель мощностью 10 кВт и частотой вращения вала 980 об/мин, редуктор с передаточным числом 16. Режим работы М6.

1 – 0,24 м/с; **2** – 0,3 м/с; **3** – 0,35 м/с; **4** – 0,4 м/с;

4. Какой массы груз может поднимать лебедка, имеющая 4-х кратный полиспаст с

диаметром каната 15 мм, двигатель мощностью 10 кВт и частотой вращения вала 980 об/мин, редуктор с передаточным числом 16? Режим работы М6.

1 – $m_{zp} = 2,5$ т; 2 – $m_{zp} = 2,8$ т; 3 – $m_{zp} = 3,2$ т; 4 – $m_{zp} = 4,1$ т.

5. Какой минимальный коэффициент запаса у грузового каната лебедки, имеющей 4-х кратный полиспаст с диаметром каната 15 мм по ГОСТ 2688, двигатель мощностью 10 кВт и частотой вращения вала 980 об/мин, редуктор с передаточным числом 16? Режим работы М6.

1 – $k = 4$; 2 – $k = 6$; 3 – $k = 8$; 4 – $k = 10$;

6. Определить величину тормозного момента, развиваемого ленточным тормозом при угле охвата $\alpha = 270^\circ$ стальной лентой стального шкива диаметром 300 мм при сбегающем усилии конца ленты 200 Н.

1 – $M = 47$ Н·м; 2 – $M = 51$ Н·м; 3 – $M = 55$ Н·м; 4 – $M = 57$ Н·м;

9. Определить мощность двигателя лебедки с режимом работы М6 при подъеме груза массой 2 т. Лебедка имеет 2-х кратный полиспаст с канатом 15 мм, асинхронный двигатель с двумя парами полюсов, редуктор с передаточным числом $u = 25$.

1 – $N_{дв} = 9$ кВт; 2 – $N_{дв} = 10$ кВт; 3 – $N_{дв} = 11$ кВт; 4 – $N_{дв} = 12$ кВт;

10. Определить коэффициент испытательной устойчивости автомобильного крана массой 16 т и грузоподъемностью 25 т на вылете 6 м. Кран имеет опорный контур размером 4,5×4,5 м. Центр тяжести крана расположен на оси вращения крана.

1 – $k_y = 4$; 2 – $k_y = 3,55$; 3 – $k_y = 3,25$; 4 – $k_y = 2,62$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Назовите основные узлы башенного крана, автомобильного крана, гусеничного крана, лифтового подъемника.
2. Нагрузки, действующие на башенные краны при работе.
3. Виды и задачи расчета кранов.
4. В каких случаях должна проводиться проверка устойчивости кранов от опрокидывания?
5. Что и как характеризует режимы работы кранов?
6. Как учитывается режим работы при проектировании кранов.
7. Характеристики грузовых канатов, правила выбора.
8. Характеристики грузовых цепей, правила выбора.
9. Стропы, правила выбора и расчета.

10. Как надежно закрепить конец грузового каната
11. Характеристики крановых двигателей, правила выбора.
12. Полиспасты, их характеристики, правила выбора.
13. Грузовые крюки, правила выбора.
14. Расчет клещевых захватов.
15. Расчет эксцентриковых захватов.
16. Конструкция и расчет грейферных захватов.
17. Конструкция и расчет колодочных тормозов.
18. Конструкция и расчет ленточных тормозов.
19. Конструкция и расчет дисковых тормозов.
20. Кинематический расчет механизма подъема груза.
21. Статический расчет механизма подъема груза.
22. Кинематический расчет механизма передвижения крана по рельсовым путям.
23. Статический расчет механизма передвижения по рельсовым путям.
24. Характеристики механизмов передвижения кранов по грунту.
25. Кинематический расчет механизма поворота.
26. Статический расчет механизма поворота
27. Кинематический расчет механизма изменения вылета с гибкой подвеской стрела.
28. Статический расчет механизма изменения вылета с гибкой подвеской стрелы.
29. Статический расчет механизма изменения вылета с жесткой подвеской стрелы.
30. Приборы безопасности для грузоподъемных кранов, нормы их функционирования.
31. Башенные краны, конструкция, область применения, параметры.
32. Мостовые краны, конструкция, область применения, параметры.
33. Козловые краны, конструкция, область применения, параметры.
34. Кабельные краны, конструкция, область применения, параметры.
35. Краны-штабелеры, краны, конструкция, область применения, параметры.
36. Гусеничные краны, конструкция, область применения, параметры.
37. Автомобильные краны, конструкция, область применения, параметры.
38. Пневмоколесные краны, конструкция, область применения, параметры.
39. Портальные краны, конструкция, область применения, параметры.
40. Мачтовые краны, конструкция, область применения, параметры.
41. Конструкция, классификация, параметры лифтов.
42. Устройства безопасности в лифтах.
43. Принцип работы лифтовой лебедки с канатоведущим шкивом.
44. Система надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.

45. Порядок регистрации грузоподъемных кранов.
46. Цели и объем проведения частичного технического освидетельствования кранов.
47. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования кранов.
48. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования лифтов.
49. Порядок аттестации лиц, работающих с грузоподъемной техникой.
50. Запрещенные действия при работе с грузоподъемным краном.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Современные тенденции развития ГПМ.
2. Расчетные нагрузки кранов, их определение, расчетные случаи.
3. Виды и задачи расчета кранов.
4. Устойчивость кранов от опрокидывания, нормы расчета.
5. Режимы работы кранов, учет режимов при проектировании кранов.
6. Характеристики грузовых канатов, правила выбора.
7. Характеристики грузовых цепей, правила выбора.
8. Стропы, правила выбора и расчета.
9. Характеристики крановых двигателей, правила выбора.
10. Полиспасты, их характеристики, правила выбора.
11. Грузовые крюки, правила выбора.
12. Конструкция и расчет клещевых захватов.
13. Расчет эксцентриковых захватов.
15. Конструкция и расчет грейферных захватов.
16. Конструкция и расчет колодочных тормозов.
17. Конструкция и расчет ленточных тормозов.
18. Конструкция и расчет дисковых тормозов.
19. Кинематический расчет механизма подъема груза.
20. Статический расчет механизма подъема груза.
21. Кинематический расчет механизма передвижения крана по рельсовым путям.
22. Статический расчет механизма передвижения по рельсовым путям.
23. Характеристики механизмов передвижения кранов по грунту, статический расчет.
24. Кинематический расчет механизма поворота.
25. Статический расчет механизма поворота
26. Кинематический расчет механизма изменения вылета с гибкой подвеской стрелы.
27. Статический расчет механизма изменения вылета с гибкой подвеской стрелы.
28. Статический расчет механизма изменения вылета с жесткой по

двеской стрелы.

29. Приборы безопасности для грузоподъемных кранов, нормы их функционирования.
30. Башенные краны, конструкция, область применения, параметры.
31. Мостовые краны, конструкция, область применения, параметры.
32. Козловые краны, конструкция, область применения, параметры.
33. Кабельные краны, конструкция, область применения, параметры.
34. Краны-штабелеры, краны, конструкция, область применения, параметры.
35. Гусеничные краны, конструкция, область применения, параметры.
36. Автомобильные краны, конструкция, область применения, параметры.
37. Пневмоколесные краны, конструкция, область применения, параметры.
38. Портальные краны, конструкция, область применения, параметры.
39. Мачтовые краны, конструкция, область применения, параметры.
40. Конструкция, классификация, параметры лифтов.
41. Проверка тяговой способности канатоведущего шкива лифта.
42. Расчет грузоподъемных канатов лифта.
43. Устройство и работа средств безопасности лифта.
44. Система надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.
45. Порядок регистрации грузоподъемных кранов.
46. Задачи и порядок технического освидетельствования лифтов.
47. Цели и объем проведения частичного технического освидетельствования кранов.
48. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования кранов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:
 - Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
 - Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
 - Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
2. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если:
 - Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
 - Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.
 - У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2

вопроса.

3. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.

- У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:

- В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:

- У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.

4. Оценка «Отлично» ставится, если:

- У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

При проведении экзамена допускается замена одного из теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	. Введение. Конструкция ГПМ Общий расчет кранов.	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен
2	Конструкция и расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен
3	Расчет и комплектование механизмов кранов	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен
4	Конструкция и расчет несущих конструкций кранов	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен
5	Конструкция и теоретические положения расчета подъемников и лифтов	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен
6	Правила безопасной эксплуатации ГПМ и оборудования	ПК-4, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен

ция ГПМ Э
расчетов,
е геометрич
кранов от с

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины: учебник /М.П.Александров. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана.2000 – 552 с
2. Кудрявцев Е.М. Строительные машины и оборудование: учебник/ Е.М. Кудрявцев, - М.: Издательство АСВ, 2012. -328 с.
4. Калинин Ю.И., Волков Н.М., Д.Н. Дегтев, С.А. Никитин. Машины непрерывного транспорта: лабораторный практикум / Воронежский ГАСУ, - Воронеж, 2016. – 125 с.
5. Калинин Ю.И., Ульянов А.В. Грузоподъемные машины: лабораторный практикум / Ю.И. Калинин, А.В. Ульянов; Воронежский ГАСУ – Воронеж, 2012. – 192 с.
6. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Консультант Плюс. М.: www.consultant.ru
7. Краны. [Электронный ресурс] Справочник. [Чебоксары]: point 3.2005- 1 электрон. опт. диск.

8.1.2. Дополнительная литература:

1. Калинин, Ю.И. Стреловые самоходные краны: учебн. пособие / Ю.И. Калинин, Ю.Ф. Устинов – Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т / Воронеж, 2008 – 86 с.
2. Калинин Ю.И. Передвижные башенные краны: учебн. пособие / Ю.И. Калинин, В.А. Жулай, Ю.Ф. Устинов, А.В. Ульянов, - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2018 –168 с.
3. Калинин Ю. И. Мобильные краны для дорожного и аэродромного строительства/Ю.И. Калинин, В.А. Жулай, Е.В. Федоров, - Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 208 с.: ил
3. Кирнев А.Д. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов на Дону.: Феникс. 2013. – 666 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Операционная система Windows.
 2. Текстовый редактор MS Word
 3. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
 4. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
 5. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
 6. Консультирование средствами электронной почты
 7. Средства компьютерных коммуникаций: Internet Explorer, Microsoft.
 8. Outlook;
 9. Комплекс программ автоматизированного расчета и проектирования машин АРМ "Win Machine"
 10. Интернет-ресурсы:
 - <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
 - <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
 - <http://www/fero.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).
- Для работы с электронными учебниками используются программные средства: Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Аудитория	Оборудование
<p>Лаборатории, ауд.2120 Лаборатория технической эксплуатации путевых и строительных машин/ Лаборатория грузоподъемных машин</p>	<p>Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Измеритель механических напряжений; Модель «Кран-штабелер»; Модель «Кран кабельный»; Модель «Механизм поворота»; Модель «Клещевой захват»; Модель «Двухконтактный грейдер»; Модель «Грейдер с принудительным открыванием ковша»; Модель «Кран порталный»; Модель «Кран башенный»; Стенд "Кран-штабель укладчик"; Стенд тормозной; Макет грузоподъемных машин и механизмов; Стенд "Механизм подъема груза" (лебедка); Стенд "Самоходная рельсовая тележка"; Стенд "Механизм поворота"; Стенд "Кран-балка"; Стенд "Электроталь".</p>
<p>№ 1223</p>	<p>Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека; Плоттер HP Dегing Let; Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 9 штук; огнетушитель; Плоттер HP DesignJet; ОС Windows 7 Pro; HASP License Manager; APM WinMachine 27 (v.9.3); J2SE Runtime Environment 5. Update 9; WebFldrs XP; Autodesk Design Review 29; Microsoft SQL Server 28 Common Files; MSXML 6 Service Pack 2; Python 2.6.6; Средства работы с запросами SQL Server Compact 3.5 SP1 (рус.); КОМПАС-3D V14 - Приборостроительная конфигурация; КОМПАС-3D V14 SP1 - Машиностроительная конфигурация; Политики Microsoft SQL Server 28; Файлы поддержки программы установки Microsoft SQL Server 28; Звуковое устройство SigmaTel; КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Adobe Reader XI (11..8) – Russian; Revit Structure 29 (AutoCAD Suite); OpenOffice.org 2.1; Intel(R) PRO Network Connections; Microsoft Visual Studio Tools for Applications; Language Pack – RUS; MSXML; SP2 (KB973688); КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Стартовый модуль v1.</p>
<p>Помещение 5407 Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Читальный зал с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду; Рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 25 человек; Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 25 шт; принтер лазерный; ОС Windows 7 Pro; MS Office 2007; Kaspersky Endpoint Security; 7-Zip; Google Chrome; Mozilla Firefox; Acrobat Reader DC; PDF24 Creator; STDU Viewer; DjVu WinDjView; NAPS2; Media Player Classic BE; Paint.NET; Notepad++; UltraVNC; WinCDEmu; Гранд Калькулятор, версия 1.1.0; ГРАНД-Смета; 1С: Предприятие 8 (8.3.5.1119).</p>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Грузоподъемные машины и лифты» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _грузоподъемных машин. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	<p>литературой, а также проработка конспектов лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП