

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Воронежский государственный технический университет"



УТВЕРЖДАЮ

Декаан дорожно-транспортного факультета

транспортный факультет

/А.В. Еремин/

«29» 04 2019 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)  
«Грузоподъемные машины»

**Направление подготовки** (специальность) 23.03.03 «Эксплуатация  
транспортно-технологических машин и комплексов»

**Профиль** (специализация) «Сервис автомобилей и строительной техники

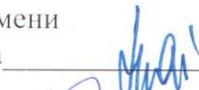
**Квалификация выпускника** бакалавр

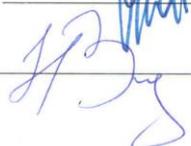
**Срок обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2019

Автор программы  /Ю. И. Калинин/

Заведующий кафедрой строительной техники  
и инженерной механики имени  
профессора Н.А. Ульянова  /В. А. Жулай/

Руководитель ОПОП  /Н.М. Волков/

ВОРОНЕЖ 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

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

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

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

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Грузоподъемные машины» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ОПК-3 - готовности применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

ПК-15 - владения знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

ПК-19 - способности в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-3	Знать классификацию, области применения грузоподъемных машин, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем; компоновочные схемы грузоподъемных машин, их особенности; методы расчёта основных характеристик эксплуатационных свойств подъемных машин, методику подбора их энергетических установок.
	Уметь рассчитывать элементы конструкций и механизмы грузоподъемных машин на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность; определять параметры агрегатов и систем грузоподъемных машин; выполнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, рассчитывать параметры управляемости, устойчивости, проходимости, динамики рабочих процессов грузоподъемных машин.
	Владеть инженерной терминологией в области грузоподъемных машин; методами расчета основных эксплуатационных характеристик машин с использованием современных компьютерных технологий
ПК-15	Знать назначение и общую идеологию конструкций узлов, агрегатов и систем грузоподъемных машин, тенденции их развития, методы создания конструктивных форм несущих конструкций и методы проектирования рабочих мест и пассажирских помещений с учетом антропометрических характеристик и обеспечения их конструктивной безопасности.
	Уметь анализировать эксплуатационные возможности грузоподъемных машин, диагностировать причины отказов в работе ГПМ, найти и организовать способ восстановления работоспособности ГПМ
	Владеть теоретическими и практическими основами и методами организации безопасной и эффективной эксплуатации грузоподъемных машин
ПК-19	Знать теоретические основы создания и эксплуатации транспортных машин и агрегатируемых на них грузоподъемных машин, знать основы и приемы научных и экспериментальных исследований, теоретические основы экономики транспортных и грузоподъемных машин, основы и правила их безопасной эксплуатации
	Уметь оценивать потенциальные возможности существующих и потенциально перспективных транспортных и грузоподъемных машин как самостоятельных единиц, так и совокупных агрегатов из грузоподъемных и транспортных машин
	Владеть теоретическими и практическими основами экспериментальных исследований, приемами обработки статистических исследований, приемами работы с прикладными программами

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Грузоподъемные машины» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	86	54	32
В том числе:			
Лекции	52	36	16
Практические занятия (ПЗ)	16	-	16
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
<b>Самостоятельная работа</b>	94	27	67
<b>Курсовой проект</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36

Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	81	135
зач.ед.	6	2.25	3.75

## 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
1	Введение. Конструкция грузоподъемных кранов. Общий расчет кранов. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.	Конструкция и задачи общего расчета. Расчетные нагрузки, виды расчетов, расчетные случаи, режимы работы кранов. Определение геометрических, весовых параметров кранов. Расчет устойчивости кранов от опрокидывания. Федеральные нормы и правила по организации безопасной эксплуатации грузоподъемных машин	10	-	3	15	28
2	Расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов	Конструкция и расчет канатов, блоков, полиспастов, барабанов, ходовых колес, стропов; расчет клещевых, эксцентриковых, рейферных захватов; расчет колдочных, ленточных, дисковых тормозов; анализ внешних характеристик двигателей.	10	2	3	21	36
3	Расчет и комплектование механизмов кранов	Кинематический и статический расчет механизмов подъема груза, передвижения и поворота крана, изменения вылета стрелы	12	6	6	20	44
4	Расчет несущих металлоконструкций кранов	Расчетные схемы и определение нагрузок в стреловых конструкциях кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок башенных конструкций кранов; Расчетные схемы и определение нагрузок балочно-мостовых конструкций	8	2	-	18	28
5	Конструкция и теоретические положения расчета подъемников	Расчетные схемы и определение нагрузок на металлоконструкции мачтовых, телескопических, шарнирно-рычажных и шарнирно-коленчатых подъемников. Конструкция и расчет лифтов	8	4	3	15	30
6	Безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов	Правила установки кранов на строительных площадках. Допустимые износы элементов кранов. Приборы безопасности грузоподъемных кранов	4	2	-	8	14
<b>Итого</b>			<b>52</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>94</b>	<b>180</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Идентификация образцов канатов.

Лабораторная работа № 4. Колодочный тормоз.

Лабораторная работа № 7. Грузовая характеристика и опорные реакции стрелового крана.

Лабораторная работа № 8. Механизм подъема груза.

Лабораторная работа № 9. Механизм передвижения по рельсовым путям.

Лабораторная работа № 10. Механизм поворота груза.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

«\_Башенный кран» – 80 вариантов, «Автомобильный кран» – 20 вариантов, «Гусеничный кран» – 20 вариантов.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Определение весовых и геометрических параметров крана
- Определение центра тяжести проектируемого крана.
- Определение коэффициентов устойчивости крана.
- Определение параметров механизмов крана.

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

## 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
ОПК-3	Знать классификацию, области применения грузоподъемных машин, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем; компоновочные схемы грузоподъемных машин, их особенности; методы расчёта	Знает классификацию, области применения грузоподъемных машин, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем; компоновочные схемы грузоподъемных машин, их особенности; методы расчёта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	основных характеристик эксплуатационных свойств подъемных машин, методику подбора их энергетических установок	основных характеристик эксплуатационных свойств подъемных машин, методику подбора их энергетических установок		
	Уметь рассчитывать элементы конструкций и механизмы грузоподъемных машин на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность; определять параметры агрегатов и систем грузоподъемных машин; выполнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, рассчитывать параметры управляемости, устойчивости, проходимости, динамики рабочих процессов грузоподъемных машин.	Умеет рассчитывать элементы конструкций и механизмы грузоподъемных машин на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность; определять параметры агрегатов и систем грузоподъемных машин; выполнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, рассчитывать параметры управляемости, устойчивости, проходимости, динамики рабочих процессов грузоподъемных машин.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инженерной терминологией в области грузоподъемных машин; методами расчета основных эксплуатационных характеристик машин с использованием современных компьютерных технологий	Владеет инженерной терминологией в области грузоподъемных машин; методами расчета основных эксплуатационных характеристик машин с использованием современных компьютерных технологий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-15	Знать назначение и общую идеологию конструкций узлов, агрегатов и систем грузоподъемных машин, тенденции их развития, методы создания конструктивных форм несущих конструкций и методы проектирования рабочих мест и пассажирских помещений с учетом антропометрических характеристик и обеспечения их конструктивной безопасности.	Знает назначение и общую идеологию конструкций узлов, агрегатов и систем грузоподъемных машин, тенденции их развития, методы создания конструктивных форм несущих конструкций и методы проектирования рабочих мест и пассажирских помещений с учетом антропометрических характеристик и обеспечения их конструктивной безопасности.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь анализировать эксплуатационные возможности грузоподъемных машин, диагностировать причины отказов в работе ГПМ, найти и организовать способ восстановления работоспособности ГПМ	Умеет анализировать эксплуатационные возможности грузоподъемных машин, диагностировать причины отказов в работе ГПМ, найти и организовать способ восстановления работоспособности ГПМ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть теоретическими и практическими основами и методами организации безопасной и эффективной эксплуатации грузоподъемных машин	Владеет теоретическими и практическими основами и методами организации безопасной и эффективной эксплуатации грузоподъемных машин	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-19	Знать теоретические основы создания и эксплуатации транспортных машин и агрегатируемых на них грузоподъемных машин, знать основы и приемы научных	Знает теоретические основы создания и эксплуатации транспортных машин и агрегатируемых на них грузоподъемных машин, знать основы и приемы на-	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	и экспериментальных исследований, теоретические основы экономики транспортных и грузоподъемных машин, основы и правила их безопасной эксплуатации	учных и экспериментальных исследований, теоретические основы экономики транспортных и грузоподъемных машин, основы и правила их безопасной эксплуатации		
	Уметь оценивать потенциальные возможности существующих и потенциально перспективных транспортных и грузоподъемных машин как самостоятельных единиц, так и совокупных агрегатов из грузоподъемных и транспортных машин	Умеет оценивать потенциальные возможности существующих и потенциально перспективных транспортных и грузоподъемных машин как самостоятельных единиц, так и совокупных агрегатов из грузоподъемных и транспортных машин	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть теоретическими и практическими основами экспериментальных исследований, приемами обработки статистических исследований, приемами работы с прикладными программами	Владеет теоретическими и практическими основами экспериментальных исследований, приемами обработки статистических исследований, приемами работы с прикладными программами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5, 6 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	Знать классификацию, области применения грузоподъемных машин, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем; компоновочные схемы грузоподъемных машин, их особенности; методы расчёта основных характеристик эксплуатационных свойств подъемных машин, методику подбора их энергетических установок	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь рассчитывать элементы конструкций и механизмы грузоподъемных машин на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность; определять параметры агрегатов и систем грузоподъемных машин; выполнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, рассчитывать параметры управляемости, устойчивости, проходимости, динамики рабочих процессов грузоподъемных машин.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть инженерной терминологией в области грузоподъемных машин; методами расчета основных эксплуатационных характеристик машин с использованием современных компьютерных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	Знать назначение и общую идеологию конструкций узлов, агрегатов и систем грузоподъемных машин, тенденции их	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	развития, методы создания конструктивных форм несущих конструкций и методы проектирования рабочих мест и пассажирских помещений с учетом антропометрических характеристик и обеспечения их конструктивной безопасности.			
	Уметь анализировать эксплуатационные возможности грузоподъемных машин, диагностировать причины отказов в работе ГПМ, найти и организовать способ восстановления работоспособности ГПМ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть теоретическими и практическими основами и методами организации безопасной и эффективной эксплуатации грузоподъемных машин	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	Знать теоретические основы создания и эксплуатации транспортных машин и агрегатируемых на них грузоподъемных машин, знать основы и приемы научных и экспериментальных исследований, теоретические основы экономики транспортных и грузоподъемных машин, основы и правила их безопасной эксплуатации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь оценивать потенциальные возможности существующих и потенциально перспективных транспортных и грузоподъемных машин как самостоятельных единиц, так и совокупных агрегатов из грузоподъемных и транспортных машин	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть теоретическими и практическими основами экспериментальных исследований, приемами обработки статистических исследований, приемами работы с прикладными программами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично (отл.)»;

«хорошо (хор.)»;

«удовлетворительно (уовл.)»;

«неудовлетворительно (неуд.)».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отл.	Хор.	Удовл.	Неуд.
ОПК-3	Знать классификацию, области применения грузоподъемных машин, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем; компоновочные схемы грузоподъемных машин, их особенности; методы расчёта основных характеристик эксплуатационных свойств подъемных машин, методику подбора их энергетических установок	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь рассчитывать элементы конструкций и механизмы грузоподъемных машин на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность; определять параметры агрегатов и систем грузоподъемных машин; вы-	Решение стандартных практических задач	Задачи решены и получены верные ответы	Представлен верный ход решения, но не получен верный ответ	Получен верный ход решения задач без ответов	Задачи не решены

	полнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, рассчитывать параметры управляемости, устойчивости, проходимости, грузоподъемных машин.					
	Владеть инженерной терминологией в области грузоподъемных машин; методами расчета основных эксплуатационных характеристик машин с использованием современных компьютерных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	Знать назначение и общую идеологию конструкций узлов, агрегатов и систем грузоподъемных машин, тенденции их развития, методы создания конструктивных форм несущих конструкций и методы проектирования рабочих мест и пассажирских помещений с учетом антропометрических характеристик и обеспечения их конструктивной безопасности.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь анализировать эксплуатационные возможности грузоподъемных машин, диагностировать причины отказов в работе ГПМ, найти и организовать способ восстановления работоспособности ГПМ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть теоретическими и практическими основами и методами организации безопасной и эффективной эксплуатации грузоподъемных машин	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	Знать теоретические основы создания и эксплуатации транспортных машин и агрегатируемых на них грузоподъемных машин, знать основы и приемы научных и экспериментальных исследований, теоретические основы экономики транспортных и грузоподъемных машин, основы и правила их безопасной эксплуатации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь оценивать потенциальные возможности существующих и потенциально перспективных транспортных и грузоподъемных машин как самостоятельных единиц, так и совокупных агрегатов из грузоподъемных и транспортных	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

машин						
Владеть теоретическими и практическими основами экспериментальных исследований, приемами обработки статистических исследований, приемами работы с прикладными программами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

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

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для тестирования

1. **Кратность полиспаста определяет:**
  - 1 - число в нем блоков; 2 - число ниток каната между подвижными и неподвижными блоками; 3 - число только подвижных блоков.
2. **Какие факторы характеризуют режим работы грузоподъемного крана?**
  - 1 – Грузоподъемность крана, количество рабочих смен, срок службы
  - 2 – коэффициент нагружения, число подъемов груза за нормативный срок службы
  - 3 – Число подъемов груза в смену, срок службы, продолжительность рабочего цикла.
3. **Какие факторы характеризуют режим работы грузоподъемного крана?**
  - 1 – Грузоподъемность крана, количество рабочих смен, срок службы крана;
  - 2 – коэффициент нагружения, число подъемов груза за нормативный срок службы
  - 3 – Число подъемов груза в смену, срок службы, продолжительность цикла.
4. **Как вычисляют коэффициент устойчивости стрелового крана?**
  - 1 – отношением вылета груза к минимальному размеру опорного контура;
  - 2 – отношением силы тяжести крана к силе тяжести поднимаемого груза;
  - 3 – отношением момента силы тяжести крана к моменту тяжести груза относительно опорного контура.
5. **Чем будут отличаться краны с одинаковыми номинальными показателями, адаптированные для различных режимов работы?**
  - 1 – устойчивостью; 2 – массой; 3 – грузовой характеристикой;
6. **Что называют сцепным весом автомобильного крана?**
  - 1 – Сцепным весом называют полный вес крана;
  - 2 – Сцепным весом называют вес крана, действующий на ведущие колеса крана;
  - 3 – Сцепным весом называют вес крана, действующий на ведомые колеса.
  - 4 – Вес прицепа на буксировочном крюке
7. **Для чего в канате двойной свивки служит органический сердечник?**
  - 1 – органический сердечник в канате применяется для улучшения его гибкости;
  - 2 – органический сердечник в канате применяется для повышения его долговечности.

- сти;
- 3 – органический сердечник в канате применяется для его надежности.
- 8. Какие напряжения преобладают в теле короткого барабана при наматывании тягового каната?**
- 1 – напряжения кручения; 2 – напряжения изгиба; 3 – напряжения сжатия.
- 9. Какой из названных параметров башенного крана влияет на создание бежной опрокидывающей силы?**
- 1 - высота крана; 2 - вылет груза; 3- скорость подъема груза.
- 10. Что нужно предпринять для исключения буксования колес крана при движении по опорной поверхности?**
- 1 – уменьшить груз; 2 – разместить на ходовой раме балласт; 3 – увеличить вес; 4 – увеличить мощность приводного двигателя.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить усилие в 2-х ветвевом стропе при подъем 4-х метрового швеллера массой 1 т.  
Варианты ответов: **1- 5 кН; 2 – 6 кН; 3 – 7 кН; 4 – 8 кН.**
2. По ГОСТ 2688 выбрать наибольший диаметр каната для подъема взрывоопасного груза массой 1 т.  
Варианты ответов: **1- 13,5 мм; 2 – 15 мм; 3 – 16,5 мм; 4 – 17,5 мм.**
3. Определить усилие в набегающем конце ленточного тормоза при угле  $\varphi=18^\circ$  стальной лентой стального тормозного шкива, если усилие сбегающего конца ленты 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 (с грузом) 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 1 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 1 т двумя приводными опорами.  
Варианты ответов: **1- 10 кН; 2 – 20 кН; 3 – 30 кН; 4 – 40 кН.**

8. Определить требуемую мощность двигателя автомобильного крана при движении со скоростью 6 км/час на наклонный подъем с углом  $\beta = 15^\circ$ . Другие сопротивления 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 крана шириной 1 м и длиной 10 м, расположенную под углом  $45^\circ$  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. Число неисправностей, обнаруженных при техническом осмотре, распределяется по закону Пуассона с параметром 0,63. На техосмотр тратится два часа, если неисправностей не обнаружено. На устранение неисправности тратится 0,5 часа. Определить вероятность  $P$  отсутствия неисправности.

$$1 - P = 0,73; \quad 2 - P = 0,621; \quad 3 - P = 0,533; \quad 4 - P = 0,336.$$

2. Число неисправностей, обнаруженных при техническом осмотре, распределяется по закону Пуассона с параметром 0,63. На техосмотр тратится два часа, если неисправностей не обнаружено. На устранение неисправности тратится 0,5 часа. Определить вероятность  $P$  обнаружения одной неисправности.

$$1 - P = 0,73; \quad 2 - P = 0,621; \quad 3 - P = 0,533; \quad 4 - P = 0,336.$$

3. Определить стрелоподъемное усилие  $F_{cn}$  в гибкой подвеске горизонтальной стрелы длиной 10 м. Гонную массу стрелы принять равной 120 кг/м. Угол наклона подвески к горизонту  $\beta = 15^\circ$ .

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

4. Определить усилие растяжения, действующее на болты крепления решетчатой башни к фундаменту от фронтального ветра. Скорость ветра принять 20 м/с. Сечение башни  $1,5 \times 1,5$  м. Высота башни 10 м. Решетка башни средней насыщенности.

$$1 - F_6 = 18,2 \text{ кН}; \quad 2 - F_6 = 19,5 \text{ кН}; \quad 3 - F_6 = 22,6 \text{ кН}; \quad 4 - F_6 = 25,1 \text{ кН}.$$

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

$$1 - 0,24 \text{ м/с}; \quad 2 - 0,3 \text{ м/с}; \quad 3 - 0,35 \text{ м/с}; \quad 4 - 0,4 \text{ м/с};$$

6. Какой массы груз может поднимать лебедка, имеющая 4-х кратный полиспаст с канатом диаметром 15 мм, двигатель мощностью 10 кВт и частотой вращения вала 980 об/мин, редуктор с передаточным числом 16. Режим работы М6.

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

$$1 - m_{zp} = 2,5 \text{ т}; \quad 2 - m_{zp} = 2,8 \text{ т}; \quad 3 - m_{zp} = 3,2 \text{ т}; \quad 4 - m_{zp} = 4,1 \text{ т}.$$

7. 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.

$$1 - k = 4; \quad 2 - k = 6; \quad 3 - k = 8; \quad 4 - k = 10;$$

8. Определить величину тормозного момента, развиваемого ленточным тормозом при угле охвата 270° стальной лентой стального шкива диаметром 300 мм при сбегающем усилии концы лент  $F_1$  и  $F_2$  равны 10 кН и 5 кН.

$$1 - M = 47 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad 2 - M = 51 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad 3 - M = 55 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad 4 - M = 57 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

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  $u = 25$ .

$$1 - N_{дв} = 9 \text{ кВт}; \quad 2 - N_{дв} = 10 \text{ кВт}; \quad 3 - N_{дв} = 11 \text{ кВт}; \quad 4 - N_{дв} = 12 \text{ кВт};$$

10. Определить коэффициент испытательной устойчивости автомобильного крана массой 1 т с подъемностью 25 т на вылете 6 м. Кран имеет опорный контур размером 4,5×4,5 м. Центр тяжести крана расположен на оси вращения крана.

$$1 - k_y = 4; \quad 2 - k_y = 3,55; \quad 3 - k_y = 3,25; \quad 4 - k_y = 2,62.$$

#### 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 краны.
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 учитывают 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 правильно 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, статический расчет.
25. Кинематический расчет механизма поворота.
26. Статический расчет механизма поворота
27. Кинематический расчет механизма изменения вылета с гибкой подвеской стрелы.
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. Система надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.
43. Порядок регистрации грузоподъемных кранов.
44. Цели и объем проведения частичного технического освидетельствования кранов.
45. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования кранов.
46. Порядок аттестации лиц, работающих с грузоподъемной техникой.
47. Организация надзора за грузоподъемными кранами владельцем.
48. Запрещенные действия при работе с грузоподъемным краном.

### **7.2.5. Вопросы 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 подвеской 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. Система надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов.
42. Порядок регистрации грузоподъемных кранов.
43. Цели и объем проведения частичного технического освидетельствования кранов.
44. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования кранов.

45. Порядок аттестации лиц, работающих с грузоподъемной техникой.
46. Организация надзора за грузоподъемными кранами владельцем.
47. Запрещенные действия при работе с грузоподъемными кранами.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Конструкция грузоподъемных кранов. Общий расчет кранов. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)
2	Расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)
3	Расчет и комплектование механизмов кранов	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)
4	Расчет несущих металлоконструкций кранов	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)
5	Конструкция и теоретические положения расчета подъемников	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)
6	Безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов	ОПК-3, ПК-15, ПК -19	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта (реферата)

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оцени-**

### **вания 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 курсовой работы, 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. Доценко А.И., Дронов В.Г. Строительные машины: Учебник для вузов/ А.И. Доценко, В.Г. Дронов –М .: Инфра-м, 2012.- 553 с.
3. 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](http://www.consultant.ru)
7. Краны. [Электронный ресурс] Справочник. [Чебоксары]: point 3.2005- 1 электрон. опт. диск.

## **8.2. 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. Кирнев А.Д. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов на Дону.: Феникс. 2013. – 666 с.

## **8.3. 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. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. . Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
6. Консультирование посредством электронный почты.
7. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft
8. Outlook.
9. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».
10. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
11. <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»).
12. <http://standard.gost.ru> (Росстандарт).
13. <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности).
14. <http://www.fepo.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

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

Лекционные занятия обеспечены компьютерным проектором, ноутбуком, переносным проекционным экраном, проектором типа «Лектор», слайдами, комплектом плакатов (транспарантов) РНПО Росучприбор.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры на базе Pentium-630 со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер, индивидуальные коммуникационные средства связи типа iPhone.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории грузоподъемных машин, оснащенной лабораторным оборудованием в полном соответствии с объемом лабораторного практикума. В лабораториях используется лабораторно-учебное оборудование:

1. Лебедка Л-500 со специальным оборудованием.
2. Электроталь ТЭ-0,5.
3. Действующие макеты: кран-балка, кран-штабелер, кабельный кран, тележка рельсовая, механизм поворота.
4. Оборудование подъемно-транспортных машин: тормоз колодочный, тормоз ленточный, тормоз дисковый, крюковая обойма, клещевой захват, грейфер двухканатный, грейфер одноканатный, грейфер приводной, канатно-блочные системы.
5. Демонстрационные макеты: кран башенный, кран козловой, кран порталный, подъемник телескопический, подъемник шарнирно-рычажный, подъемник коленчато-рычажный, подъемник лифтовый.

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

По дисциплине «Грузоподъемные машины» 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 разделов курсового проекта. 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; помечать 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	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.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2020	
2	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2021	