

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

«20» _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Металлические конструкции машин и оборудования
природообустройства**

Направление:

23.03.02. «Наземные транспортно-технологические комплексы»

профиль подготовки:

**«Машины и оборудование природообустройства и
защиты окружающей среды»**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: ТКММ

Белгород 2021

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 915;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преп. _____ (О.Л. Бережной)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТКММ

« 14 » _____ 05 _____ 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____ (В.С. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технологические комплексы, машины и механизмы

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой _____ (В.С. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » _____ 05 _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » _____ 05 _____ 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент _____ (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС	<p>ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов</p> <p>ПК-2.4 Выполняет геометрические и прочностные расчеты компонентов АТС</p> <p>ПК-2.5 Выполняет расчеты надежности компонентов АТС</p>	<p>Знания: Методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов. Физические и механические характеристики конструкционных материалов АТС и их компонентов. Системы управления инженерными данными.</p> <p>Умения: Формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС. Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета. Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям.</p> <p>Навыки: Методами определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом их специфики механизма токсического действия вредных веществ, а так же энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Силовые агрегаты, приводы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
2.	Металлические конструкции машин и оборудования природообустройства
3.	Конструкции технологических и автотранспортных машин
4.	Гидравлические, пневматические и электронные системы управления машин природообустройства
5.	Основы создания, модернизации машин и оборудова-

	ния природообустройства и защиты окружающей среды
6.	Основы компьютерного проектирования машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
7.	Надежность механических систем
8.	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
9.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации диф. зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	66	66
лекции	16	16
лабораторные	16	16
практические	32	32
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	114	114
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	96	96
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Семестр № 3

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<u>Введение. Предмет, цель и задачи курса.</u> (наименование тематического раздела)					
1	Значение дисциплины в свете задач повышения надежности, долговечности, технического уровня и конкурентоспособности наземных транспортно-технологических комплексов. Материалы металлоконструкций. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств. Хрупкие разрушения. ГОСТы на материалы и сортаменты	1	2		6
	ВСЕГО	1	2		6
<u>Кинематический анализ механических систем.</u> (наименование тематического раздела)					
2	Упругие системы. Геометрически неизменяемые системы. Степень геометрической изменяемости. Образование геометрически неизменяемых систем. Расчетные схемы и их классификация.	2	4		10
	ВСЕГО	2	4		10
<u>Перемещения в упругих системах.</u> (наименование тематического раздела)					
3	Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений	1	4	2	10
	ВСЕГО	1	4	2	10
1	2	3	4	5	6

<u>Определение усилий в статически неопределимых системах.</u> (наименование тематического раздела)					
4	Общая идея расчета путем преобразования систем. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод. Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ.	2	4	2	10
	ВСЕГО	2	4	2	10
<u>Методы расчета на действие одиночных нагрузок.</u> (наименование тематического раздела)					
5	Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений. Определение характеристик трещиностойкости.	2	4	4	15
	ВСЕГО	2	4	4	15
<u>Усталостная долговечность</u> (наименование тематического раздела)					
6	Две стадии циклической долговечности. Схематизация случайного процесса нагружения. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть). Пути повышения живучести. Влияние смены окружающей температуры на развитие усталостной трещины.	2	4		15
	ВСЕГО	2	4		15
<u>Расчет и конструирование стержневых конструкций.</u> (наименование тематического раздела)					
7	Сплошностенчатые стержни как элементы систем. Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.	2	4		10
	ВСЕГО	2	4		10
1	2	3	4	5	6
<u>Балочные конструкции.</u> (наименование тематического раздела)					

8	Типы сечений. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок. Определение геометрических параметров сечений составных балок. Оптимизация высоты сечения балок. Соединение пояса со стенкой. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции НТТС.	2	4	4	10
	ВСЕГО	2	4	4	10
<u>Болтовые и сварные соединения металлоконструкций</u> (наименование тематического раздела)					
9	Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах. Расчет и проектирование сварных соединений. Виды соединений. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность. Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений. Экспериментальное определение напряженно-деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях.	2	2	4	10
	ВСЕГО	2	2	4	10
	ИТОГО	16	32	16	96

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 2 Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Введение	Понятия металлических конструкций. Применение металлических конструкций в наземных транспортно-технологических средствах	2	2
2	Кинематический анализ механических систем.	Упругие системы. Геометрически неизменяемые системы. Степень геометрической изменяемости. Образование геометрически неизменяемых систем. Расчетные схемы и их классификация.	4	4
3	Перемещения в упругих системах.	Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и	4	4

		взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений.		
4	Определение усилий в статически неопределимых системах.	Общая идея расчета путем преобразования систем. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод. Определение усилий в статически определимых и статически	4	4
5	Методы расчета на действие одиночных нагрузок	Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений. Определение характеристик трещиностойкости.	4	4
6	Усталостная долговечность.	Две стадии циклической долговечности. Схематизация случайного процесса нагружения. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть).	4	4
7	Расчет и конструирование стержневых конструкций.	Устойчивость сжатых и сжатой-изогнутых составных стержней. Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.	4	4
8	Балочные конструкции.	Типы сечений. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок. Определение геометрических параметров сечений составных балок. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции НТТК	4	4
9	Болтовые и сварные соединения металло-	Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах. Расчет и проектирование сварных соединений. Виды со-	2	2

	конструкций. з	единений. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений.		
	ИТОГО		32	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Определение усилий в статически неопределимых системах	Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ.	2	2
2	Методы расчета на действие одиночных нагрузок.	Определение характеристик трещиностойкости.	4	4
3	Перемещения в упругих системах.	Деформированное состояние решетчатых конструкций.	2	2
4	Балочные конструкции.	Балочные конструкции НТТК.	4	4
5	Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.	Экспериментальное определение напряженно-деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях.	4	4
ИТОГО:			16	16

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено расчетно-графическое задание (РГЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 18 ч.

Расчетно-графическое задание (РГЗ) закрепляет знания, полученные при изучении курса «Металлические конструкции машин и оборудования природообустройства».

РГЗ включает решение типовых задач по основным темам, изучаемых в разделах данного курса и состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка включает в себя следующие вопросы: определение основных геометрических параметров проектируемой конструкции;

- расчет внешних нагрузок и составление таблицы их расчетных сочетаний;
- силовой расчет конструкции;
- подбор поперечных сечений главных элементов конструкции;
- подбор поперечных сечений вспомогательных элементов конструкции;
- расчет опорных узлов, стыков, шарниров;
- проверочные расчеты.

• Объем пояснительной записки составляет 15-20 страниц рукописного текста или эквивалентно этому объему печатного текста.

• В графической части, состоящей из 1 листа (в зависимости от плотности графики) формата А2 или А1 приводятся сборочный чертеж проектируемой конструкции.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов ПК-2.4 Выполняет геометрические и прочностные расчеты компонентов АТС ПК-2.5 Выполняет расчеты надежности компонентов АТС	Диф. зачет, собеседование, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение практических работ, разноуровневые задачи и задания.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Компетенция ПК-2

1. Значение дисциплины в свете задач повышения надежности, долговечности, технического уровня и конкурентоспособности наземных транспортно-технологических средств.
2. Материалы металлоконструкций.
3. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств.
4. Хрупкие разрушения. ГОСТы на материалы и сортаменты
5. Кинематический анализ механических систем.
6. Упругие системы.
7. Геометрически неизменяемые системы.
8. Степень геометрической изменяемости.
9. Образование геометрически неизменяемых систем.
10. Расчетные схемы и их классификация.
11. Перемещения в упругих системах.
12. Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений.
13. Формула Мора для определения перемещений.
14. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений.
15. Определение усилий в статически неопределимых системах.
16. Общая идея расчета путем преобразования систем.
17. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод.
18. Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ
19. Методы расчета на действие одиночных нагрузок.
20. Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести.
21. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений.
22. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений.
23. Определение характеристик трещиностойкости.
24. Усталостная долговечность. Две стадии циклической долговечности.
25. Схематизация случайного процесса нагружения.
16. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов.
27. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений.
28. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть).
29. Расчет и конструирование стержневых конструкций.
30. Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней.
31. Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток.
32. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.
33. Балочные конструкции. Типы сечений.
34. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость.
35. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок.
36. Определение геометрических параметров сечений составных балок.
37. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции ПТСДМиО.
38. Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах.
39. Расчет и проектирование сварных соединений.
40. Виды соединений.

41. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность.
42. Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения.
43. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений.
44. Экспериментальное определение напряженно- деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые проекты и работы планом учебного процесса не предусмотрены

5.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов. Физические и механические характеристики конструкционных материалов АТС и их компонентов. Системы управления инженерными данными методики расчета узлов наземных транспортно-технологических средств.
Умения	Умение формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС. Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета. Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям
Навыки	Владение методами определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом их специфики механизма токсического действия вредных веществ, а так же энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов.	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание физических и механических характеристик конструктивных материалов АТС и их компонентов.	Не знает основные физические и механические характеристики конструктивных материалов АТС и их компонентов.	Знает основные физические и механические характеристики конструктивных материалов АТС и их компонентов.	Знает основные физические и механические характеристики конструктивных материалов АТС и их компонентов, интерпретирует и использует	Знает основные физические и механические характеристики конструктивных материалов АТС и их компонентов, может самостоятельно их получить и использовать
Системы управления инженерными данными методики расчета узлов наземных транспортно-технологических средств.	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС.	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета.	Не умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета.	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета.	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета, их интерпретирует и использует	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета, может самостоятельно их получить.
Применять справочные материалы и сортаменты по	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

конструкционным материалам и стандартизованн ым изделиям				ми
---	--	--	--	----

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом их специфики механизма токсического действия вредных веществ, а так же энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	Не знает терминов и определений. Не знает значительной части материала дисциплины	Знает термины и определения, но допускает неточности. Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей формулировок	Знает термины и определения. Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Лаборатория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; переносной экран; ноутбук; лабораторная установка для испытания материалов на растяжение типа ДМ/30М, лабораторные установки для изучения явления скольжения ременной передачи и испытания предохранительных муфт, модели стержневых механизмов, модели для кинематического анализа зубчатых передач, прибор ТММ-42, позволяющий моделировать процесс нарезания зубьев методом обкатки, лабораторный комплект, редуктора в разрезе.
	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов в среде АРМ Зэйспиге 30. - М.:Издательство АПМ. 2010. - 288 с.
2. Глаголев С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб, пособие / С. Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. — 455 с.
3. Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. - М.Издательство АПМ. 2004. - 240 с.
4. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ, пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2005.-606 с.
5. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Учебник для строительных специальностей вузов. - М.: Высш. шк. 1986. - 608 с.
6. Александров А.В., Потапова В.Д., Державин Б.П. Соппротивление материалов. Учебник для вузов. -М.: Высш. шк. 2003. - 561 с.
7. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: Учеб, для студ. машиностр. спец. Вузов. - М.: Высшая школа, 1985. - 520 с.
8. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В трех томах. - М.: Машиностроение, 2001 г.
9. Невзоров Л. А. Краны башенные и автомобильные : учеб, пособие / Л. А. Невзоров, М. Д. Полосин. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 416 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма СС»: <http://normacs.ru/>
9. <http://www.detalmach.ru/>
10. <http://www.gost.ru/>
11. <http://eskd.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Внести изменения в п. 6.2

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

Рабочая программа утверждена на 20 22 /20 23 учебный год с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 19 » мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____ Севостьянов В.С.

подпись, ФИО

Директор института _____ Новиков И.А.

подпись, ФИО