

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 ГТИ

И.А.Новиков
« 20 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Проектирование металлических конструкций технических средств
природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях**

Специальность:

23.05.01. «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация:

**«Технические средства природообустройства и защиты
в чрезвычайных ситуациях»**

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов машин и механизмов

Белгород 2021

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	<p>ПК-1.2 Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов</p> <p>ПК-1.3 Распределяет и координирует работы по разработке конструкций НТТС и их компонентов</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: Методики расчета узлов наземных транспортно-технологических средств. Основные прочностные свойства материалов. Способы разработки и модернизации конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p> <p>Уметь: Использовать на практике решения задач разработки и модернизации конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p> <p>Владеть: Специальным программным обеспечением, навыками прочностных расчетов для разработки конструкций НТТС и их компонентов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Конструкции и расчёт рабочего оборудования наземных транспортно-технологических средств
2.	Теория технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
3.	Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
4.	Организация ремонтных работ технических средств природообустройства
5.	Организация работ при чрезвычайных ситуациях
6.	Компьютерное проектирование технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

7.	Мобильные производственные модули для переработки техногенных материалов
8.	Спасательное оборудование
9.	Альтернативные технологии и технические средства в природообустройстве
10.	Учебно-технологическая (производственно-технологическая) практика
11.	Производственная конструкторская практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации диф. зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Форма промежуточная аттестация (диф. зачет)	ДЗ	ДЗ

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Семестр № 7

№ 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 средств. Материалы металлоконструкций. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств. Хрупкие разрушения. ГОСТы на материалы и сортаменты	2	2		4
	ВСЕГО	2	2		4
<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		5
	ВСЕГО	2	4		5
<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		5
	ВСЕГО	1	4		5

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 рамах с использованием ЭВМ.	2	4		5
	ВСЕГО	2	4		5
<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		5
	ВСЕГО	2	4		5
<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		5
	ВСЕГО	2	4		5
<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		5
	ВСЕГО	2	4		5

1	2	3	4	5	6
Балочные конструкции. (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		5
	ВСЕГО	2	4		5
Болтовые и сварные соединения металлоконструкций (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	4		5
	ВСЕГО	2	4		5
	ИТОГО	17	34		46

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 4 Семестр № 7

№ 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.	4	4

		Образование геометрически неизменяемых систем. Расчетные схемы и их классификация.		
3	Перемещения в упругих системах.	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.	4	4
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 сжатозогнутых 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 кон-	4	4

		струкции НТТС		
9	Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.	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.	4	4
	ИТОГО		34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы¹

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий²

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 9 ч.

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) закрепляет знания, полученные при изучении курса «Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях».

ИДЗ 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.

¹ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

² Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов еятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов	Диф. зачет, выполнение и защита практических работ, тестовый контроль.
ПК-1.3 Распределяет и координирует работы по разработке конструкций НТТС и их компонентов	

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Перечень контрольных вопросов для диф. зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Предмет, цель и задачи курса.	<ol style="list-style-type: none"> 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
2	Кинематический анализ механических систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематический анализ механических систем. 2. Упругие системы. 3. Геометрически неизменяемые системы. 4. Степень геометрической изменяемости. 5. Образование геометрически неизменяемых систем. 6. Расчетные схемы и их классификация.
3	Перемещения в упругих системах.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перемещения в упругих системах. 2. Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений. 3. Формула Мора для определения перемещений. 4. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений.
4	Определение усилий в	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение усилий в статически неопределимых системах.

	статически неопределимых системах.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Общая идея расчета путем преобразования систем. 3. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод. 4. Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ
5	Методы расчета на действие одиночных нагрузок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы расчета на действие одиночных нагрузок. 2. Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести. 3. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений. 4. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений. 5. Определение характеристик трещиностойкости.
6	Усталостная долговечность.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усталостная долговечность. Две стадии циклической долговечности. 2. Схематизация случайного процесса нагружения. 3. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов. 4. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений. 5. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть).
7	Расчет и конструирование стержневых конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и конструирование стержневых конструкций. 2. Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней. 3. Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток. 4. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.
8	Балочные конструкции.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Балочные конструкции. Типы сечений. 2. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость. 3. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок. 4. Определение геометрических параметров сечений составных балок. 5. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции ПТСДМиО.
9	Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах. 2. Расчет и проектирование сварных соединений. 3. Виды соединений. 4. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность. 5. Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения. 6. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений. 7. 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. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В типовых заданиях для ИДЗ приводятся данные для расчета и проектирования металлоконструкций различных технических средств для природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично³.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знать: Методики расчета узлов наземных транспортно-технологических средств. Основные прочностные свойства материалов. Способы разработки и модернизации конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.
Умения	Уметь: Использовать на практике решения задач разработки и модернизации конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.
Навыки	Владеть: Специальным программным обеспечением, навыками прочностных расчетов для разработки конструкций НТТС и их компонентов

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 основопо-	Не знает терминов и определе-	Знает термины и определения, но	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может

³ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

лагающие понятия и методы математики, статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел	ний	допускает неточности формулировок		корректно сформулировать их самостоятельно
Знание Стадии проектирования	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Виды изделий и виды конструкторских документов. ЕСКД.	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Основные принципы конструирования деталей и элементов машин	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний порядок расчета деталей оборудования химической промышленности	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь: выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения,	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
простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования.	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Применять принципы конструиро-	Не знает значительной части материа-	Знает только основной материал	Знает материал дисциплины в	Обладает твердым и полным знанием ма-

вания деталей и сборочных единиц при выполнении комплекса работ по модернизации машин и оборудования.	ла дисциплины	дисциплины, не усвоил его деталей	достаточном объеме	териала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
---	---------------	-----------------------------------	--------------------	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть: методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии,	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
методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования,	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
- навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности.	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

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
	Лекционные занятия по дисциплине «Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» – аудитория УК№3 110	оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций и плакатов
	Практические занятия по дисциплине «Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» – компьютерный класс УК№3 - 109, 113	специализированное ПО, которые могут использоваться для выполнения расчета, проектирования и модернизации конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.
	Лабораторные работы по дисциплине «Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» проводятся в специализированных лабораториях; УК - 111 «Детали машин и основы конструирования», УК3 – 112	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,

	«Теория механизмов и машин», УКЗ – 113 «Прикладная механика».	прибор ТММ-42, позволяющий моделировать процесс нарезания зубьев методом обкатки
	Методический кабинет УК №3, 108	Специализированная мебель; персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», учебно-методические комплексы дисциплин.
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Приводится перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№	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 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов в среде АРМ Зйиспиге 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. Сопротивление 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

Приводится перечень необходимых и доступных Интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство науки и высшего образования РФ: <http://minobrnauki.gov.ru>
2. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru>
3. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>
8. Концерн Росэнергоатом: <https://www.rosenergoatom.ru>
9. государственная корпорация Роскосмос: <https://www.roscosmos.ru>
10. НПП ДОЗА: <https://www.doza.ru>
11. Приборостроительная компания НТМ-ЗАЩИТА: <https://ntm.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20___/20___ учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ___ » _____ 20___ г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Директор института _____

подпись, ФИО