



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*строительства, архитектуры и искусства
строительного производства*

4
7

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 г., № 1030.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительного производства «5» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой _____  М.Б. Пермяков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель _____  О.С. Логунова

Согласовано:
Зав. кафедрой проектирования зданий
и строительных конструкций

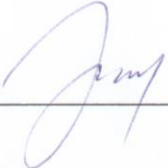
_____  В.Б. Гаврилов

Рабочая программа составлена: доцент кафедры СП, канд. техн. наук, доцент





_____  К.М. Воронин

Рецензент:

Начальник управления экономики и
технологии строительства
ООО «Трест Магнитострой»

_____  Ю.Ю. Журавлев

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Под- пись зав. кафедрой
1.	7	Корректировка оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	05.09.2019 Пр.№1	
2.	8	Корректировка раздела «Программное обеспечение и Интернет-ресурсы»	08.10.2019 Пр.№2	
3.	9	Корректировка раздела «Материально-техническое обеспечение»	08.10.2019 Пр.№2	
4.	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	02.09.2020 Пр.№1	

1 Цели освоения

Целями освоения дисциплины «Механизация и автоматизация строительства» являются: дать необходимые сведения по номенклатуре и рабочим процессам дорожных и строительных машин; уметь определять их технико-эксплуатационные возможности в различных условиях для достижения максимальной эффективности их применения при соблюдении правил технической эксплуатации, требования безопасности и сохранении окружающей среды; получать навыки выбора и эффективного использования машин в производственных условиях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Механизация и автоматизация строительства» входит в дисциплины по выбору образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: «Математика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия компьютерная графика»

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения следующих специальных дисциплин: «Основы технологии возведения зданий», «Организация, планирование и управление в строительстве», «Проектирование фундаментов в особых условиях».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Механизация и автоматизация строительства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	- требования безопасности при эксплуатации строительных машин; - какие машины применять при различных строительных процессах, их рабочие органы; - основы технической эксплуатации строительных машин
Уметь	- выделять классы строительных машин; - формировать отряды и комплекты машин; - организовать их эффективное и безопасное использование; - внедрять на строительных объектах новую технику и передовые методы эксплуатации машин и оборудования
Владеть	- практическими навыками безопасного использования строительных машин на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при которой необходимо безопасно применить и сформировать комплект машин; - методами решения задач в области безопасного применения строительных машин; - профессиональным языком предметной области знания строительных машин.
ПСК-1.6 способность организовать процесс возведения высотных и большепролет-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ных сооружений и конструкций с применением новых технологий и современного оборудования, принимать самостоятельные технические решения	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - правила производства работ; - технологию монтажа большепролетных конструкций; - характеристики применяемого оборудования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать машины для производства работ - обосновывать принятые решения по принятым механизмам - организовывать технологический процесс.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора современного оборудования; - способами оценивания пригодности выбранного оборудования; - профессиональным языком области автоматизированного оборудования
ПК-13 знать правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - технологию строительных процессов; - основные правила подготовки технической документации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять комплекты машин; - обсуждать способы эффективного решения замены строительных машин; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками эксплуатации строительных машин дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - основными методами решения задач в области применения строительных машин; - профессиональным языком предметной области знания машин; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет

- 4 зачетных единицы;
- 144 академических часа, в том числе:
- контактная работа – 73 академических часа;
- аудиторная – 72 академических часа;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 71 академический час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема №1 Детали машин. Основные сведения о строительных машинах и оборудовании	7	2		7/3И	8	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ОПК-3 зув; ПК-13 зув
Тема №2 Машины для горизонтального безрельсового транспорта. Грузоподъемные машины		2		7/3И	8	Подготовка к лекциям и лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ОПК-3 зув; ПК-13 зув
Тема №3 Машины непрерывного транспорта и погрузочно-разгрузочные машины. Машины для земляных работ		2		7/3И	8	Подготовка к лекциям и лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ОПК-3 зув; ПК-13 зув
Тема №4 Оборудование для свайных и буровых работ. Машины для дробления, сортировки		3		7/3И	8	Подготовка к лекциям и лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ОПК-3 зув;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
и мойки каменных материалов								ПК-13 зув
Тема №5 Машины для приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси и растворов. Ручные машины и механизированный инструмент		3		8/3И	8	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ПСК-1.6 зув
Тема №6 Оборудование заводов железобетонных изделий. Эксплуатация и ремонт строительных машин		3		9/3И	9	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ПСК-1.6 зув
Тема №7 Специальные транспортные машины. Основы развития комплексной механизации и автоматизации строительного производства	7	3		9/4И	9	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Защита практических работ	ПСК-1.6 зув
Подготовка к зачету					13		Зачет	
Итого по дисциплине		18		54/22И	71			

5 Образовательные и информационные технологии

Образовательные технологии – это целостная модель образовательного процесса, системно определяющая структуру и содержание деятельности обеих сторон этого процесса (преподавателя и студента), имеющая целью достижение планируемых результатов с поправкой на индивидуальные особенности его участников. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым.

Основными признаками образовательной технологии в ее современном понимании являются:

- детальное описание образовательных целей;
- поэтапное описание (проектирование) способов достижения заданных результатов-целей;
- использование обратной связи с целью корректировки образовательного процесса;
- гарантированность достигаемых результатов;
- воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя;
- оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивная лекция «Обратная связь».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Механизация и автоматизация строительства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Механизация и автоматизация строительства» относятся:

- подготовка к практическим работам по рекомендуемым методическим указаниям и оформление отчетов в специальных журналах;
- разработка и оформление рефератов с использованием рекомендуемой литературы (периодические издания, нормативная литература, справочники, монография и научно-техническая литература, реферативные журналы, интернет-ресурсы);
- подготовка к зачету (конспект лекций, отчеты к практическим работам и рекомендуемая литература).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - требования безопасности при основных строительных машин; - какие машины применять при различных строительных процессах, их рабочие органы; - области рационального применения; основы технической эксплуатации строительных машин. 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие требования, предъявляемые к строительным машинам. - Что называется механизацией строительного процесса. - Что называется автоматизацией строительного процесса. - Какие виды силового оборудования применяются в строительных машинах. - Перспективы развития грузоподъемных машин в СНГ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять классы строительных машин; – формировать отряды и комплекты машин; организовать их эффективное и безопасное использование; – внедрять на строительных объектах новую технику и передовые методы эксплуатации машин и оборудования. 	<p>Примерные индивидуальные задания:</p> <p>1. Определить производительность бульдозера при разработке грунта. Исходные данные: трактор Т-130, длина отвала $b=3,2$ м, высота отвала $h = 1,3$ м. Масса трактора с навесным оборудованием $m=17280$ кг. Разрабатываемый грунт – плотный суглинок $\gamma = 1700$ кг/м³. Место работы – горизонтальная площадка. Отвал перпендикулярен оси трактора $\alpha =90^\circ$; η_m – КПД трансмиссии.</p> <p>2. . Определить сменную производительность рыхлителя, подготавливающего грунт для дальнейшей его разработки бульдозером, и время работы бульдозера. Разрабатываемый грунт – глинистые сланцы. Число слоев рыхления $k_4 =3$, число проходов по одному резу $k_3 = 1$. Базовая машина – трактор Т-100М, число рыхлительных зубьев $z =3$, глубина рыхления $h_p =300$ мм. Толщина разрабатываемого слоя $h=1$ м. Форма участка – квадрат. Дальность транспортирования грунта бульдозером L – длина стороны участка. Длина пути набора грунта бульдозером $\ell_1 = 12$ м. Размеры отвала $b =3,97$ м, $h =1$ м.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками безопасного использования строительных машин на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при которой необходимо безопасно применить и сформировать комплект машин. - методами решения задач в области безопасного применения строительных машин; - профессиональным языком предметной области знания строительных машин. 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Определить производительность скрепера прицепного к трактору Т-130. Геометрический объем ковша $q=7 \text{ м}^3$, вместимость ковша с «шапкой» $V=9 \text{ м}^3$. Дальность транспортирования $L=400 \text{ м}$. Ширина ковша $b=2,65 \text{ м}$, грунт разрабатывается под уклон $i=0,03$. Разрабатываемый грунт – суглинок, $\gamma=1400 \text{ кг/м}^3$, $k=0,06 \text{ МПа}$. Масса скрепера $m_c=7 \text{ т}$. Толщина срезаемого слоя $c=0,1 \text{ м}$.</p> <p>2. Определить производительность бульдозера при разработке грунта. Исходные данные: трактор Т-130, длина отвала $b=3,2 \text{ м}$, высота отвала $h=1,3 \text{ м}$. Масса трактора с навесным оборудованием $m=17280 \text{ кг}$. Разрабатываемый грунт – плотный суглинок $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$. Место работы – горизонтальная площадка. Отвал перпендикулярен оси трактора $\alpha=90^\circ$; η_m – КПД трансмиссии.</p>
ПСК 1.6 способность организовать процесс возведения высотных и большепролетных сооружений и конструкций с применением новых технологий и современного оборудования, принимать самостоятельные технические решения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - правила производства работ; - технологию монтажа большепролетных конструкций; - характеристики применяемого оборудования. 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Как определяются коэффициенты грузовой и собственной устойчивости крана: автомобильного и башенного. - Мероприятия, обеспечивающие устойчивость ГПМ. - Дать классификацию одноковшовых строительных экскаваторов. - Какие требуются документы на производство земляных работ. - Дать классификацию землеройных машин; свойства грунта, влияющие на их выбор. - Приведите четыре режима работы бульдозерного отвала
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать машины для производства работ; - обосновывать принятые решения по принятым механизмам; - организовывать технологический процесс. 	<p>Примерные индивидуальные задания:</p> <p>1. Определить мощность, потребную для подъемного и напорного механизмов прямой лопаты по следующим исходным данным: объем ковша экскаватора $q=0,5 \text{ м}^3$, ширина ковша $b=0,9 \text{ м}$; длина рукояти $L_p=4,6 \text{ м}$; длина ковша вдоль оси рукояти $L_k=1,1 \text{ м}$;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																												
		<p>длина стрелы $L_c = 5,5$ м; масса рукоятки $m_p = 1325$ кг; масса ковша $m_k = 906$ кг; высота расположения пяты стрелы $H_c = 1,52$ м; напор независимый.</p> <p>2. Определить тяговое усилие лебедки, характеризуемой следующими данными; диаметр барабана $D_6 = 280$ мм, длина плеча приводной рукоятки $l_p = 350$ мм, число рабочих 2, число зубьев зубчатых колес передачи: $Z_1 = 16, Z_2 = 80, Z_3 = 14, Z_4 = 112$.</p> <p>Определить тяговое усилие лебедки, характеризуемой следующими данными; диаметр барабана $D_6 = 280$ мм, длина плеча приводной рукоятки $l_p = 350$ мм, число рабочих 2, число зубьев зубчатых колес передачи: $Z_1 = 16, Z_2 = 80, Z_3 = 14, Z_4 = 112$.</p>																												
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора современного оборудования; - способами оценивания пригодности выбранного оборудования; - профессиональным языком области автоматизированного оборудования. 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Определить основные параметры винтового домкрата, характеризуемого следующими данными: усилие на рукоятке $P_p = 150$ Н, длина рукоятки $L_p = 600$ мм, $\alpha = 4^\circ$, средний диаметр резьбы винта $d = 40$ мм, высота подъема $H = 250$ мм, среднее время одного двойного хода рукоятки с трещоткой $t_0 = 2$ с, ход рукоятки $a = 400$ мм.</p> <p>2. Определить коэффициенты грузовой и собственной устойчивости башенного крана при действии на кран дополнительных нагрузок и влияния уклона пути. Вес основных элементов крана в табл.1.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Вес основных элементов крана</p> <table border="1" data-bbox="943 1121 2130 1430"> <thead> <tr> <th>Элемент</th> <th>Вес, кН</th> <th>Ордината, м</th> <th>Расстояние от оси крана, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Противовес с лебедками</td> <td>18</td> <td>21,22</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Балласт на противовес</td> <td>12,5</td> <td>20,5</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Стрела</td> <td>10</td> <td>21/30</td> <td>11/6</td> </tr> <tr> <td>Стреловой полиспаат</td> <td>4</td> <td>22/30</td> <td>11/6</td> </tr> <tr> <td>Поворотная часть башни</td> <td>10</td> <td>22</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Башня с кабиной, порталом и ходовой тележкой</td> <td>92,5</td> <td>6</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	Элемент	Вес, кН	Ордината, м	Расстояние от оси крана, м	Противовес с лебедками	18	21,22	3,5	Балласт на противовес	12,5	20,5	5,2	Стрела	10	21/30	11/6	Стреловой полиспаат	4	22/30	11/6	Поворотная часть башни	10	22	0	Башня с кабиной, порталом и ходовой тележкой	92,5	6	0,1
Элемент	Вес, кН	Ордината, м	Расстояние от оси крана, м																											
Противовес с лебедками	18	21,22	3,5																											
Балласт на противовес	12,5	20,5	5,2																											
Стрела	10	21/30	11/6																											
Стреловой полиспаат	4	22/30	11/6																											
Поворотная часть башни	10	22	0																											
Башня с кабиной, порталом и ходовой тележкой	92,5	6	0,1																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
		Балласт на тележке	150	1	0
Общий вес крана $G_K = 297$ кН; грузоподъемность при горизонтальной и наклонной стреле $Q = 1$ и 2 т; вес крюковой подвески $q = 700$ Н; высота подъема груза при горизонтальной стреле 21 м и при наклонной 35 м, вылеты соответственно 20 и 10 м, колея крана $3,5$ м. Угол наклона 2° . Скорость подъема груза $v = 0,5$ м/с, частота вращения поворотной части крана $n = 0,6$ мин ⁻¹					
ПК-13 знать правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов					
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - технологию строительных процессов; - основные правила подготовки технической документации. 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок постановки на учет в РГТИ грузоподъемных машин. - Как производится отбраковка канатов, цепей, стальных лент и крюков ГПМ. - Приведите основные приборы безопасности, применяемые в ГПМ. 			
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять комплекты машин; - обсуждать способы эффективного решения замены строительных машин; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания. 	<p>Примерные индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать электрическую реверсивную редукторную лебедку, предназначенную для подъема груза массой 5000 кг со скоростью $0,12$ м/с на высоту 36 м. Режим работы механизма средний ПВ=25%; $l_0 = 10$ м. 2. Определить мощность привода механизма передвижения крана на колесно-рельсовом ходу. Диаметр ходового колеса 400 мм. Распределение нагрузки на четыре колеса равномерное. Общая нагрузка 200 кН. Скорость передвижения 18 м/мин. Уклон пути $1,5^\circ$. Подветренная площадь крана 20 м². Число ведущих колес 2. 			
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками эксплуатации строительных машин дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - основными методами решения задач в области применения строительных машин; 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подобрать четырехветвевой строп для подъема плит перекрытий массой до $5,7$ т. Необходимые для расчета размеры (рис. 3.1, б): $a = 2,6$ м; $b = 5,6$ м; $h = 1,5$ м. 2. Определить основные параметры грузовой крюковой обоймы автомобильного крана грузоподъемностью $6,3$ т. Диаметр каната $17,5$ мм. Режим работы средний ПВ=25%. 			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- профессиональным языком предметной области знания машин; способами совершенствования профессиональных знаний и умений.	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

– на оценку «зачтено»– обучающийся демонстрирует от высокого до порогового уровня сформированности компетенций, всестороннее, систематическое знание учебного материала, выполняет практические задания, оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «незачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1.Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1282-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2781> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Доценко, А. И. Строительные машины [Электронный ресурс]: учебник / А. И. До-ценко, В. Г. Дронов. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 533 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=954457> - Загл. с экрана.

2. Федотов П.И., Подъемно-транспортные машины : Учебник / Федотов П.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0080-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300805.html> (дата обращения: 02.11.2020). - Режим доступа : по подписке.

в) Методические указания:

Насыбуллин, А. Г. Строительные машины. Примеры расчетов : учебно-методическое пособие / А. Г. Насыбуллин, М. Б. Пермяков, Н. А. Попова ; МГТУ, [каф. СПиАД]. - Магнитогорск, 2011. - 112 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=473.pdf&show=dcatalogues/1/1084419/473.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для клас-	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распро-	бессрочно
FAR	свободно распро-	бессрочно
Браузер	свободно распро-	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распро- страняемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования