

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 03.06.2024 15:59:29

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«13» мая 2022 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных  
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы проектирования наземных транспортно- технологических средств**

Автор программы:

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, makarenko@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

Протокол № 4 заседания кафедры «ЛТ4» от 14.04.2022 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А.



---

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 24.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «ЛТ4» от 23.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины .....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	14
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	15
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	18

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по специальности (уровень специалитета): 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-5 (23.05.01)	Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-5 (23.05.01) Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение, предназначенное для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов - языки и системы программирования, программные средства общего назначения, инструментальные средства компьютерного моделирования, используемые при разработке и проектировании наземных транспортно-технологических средств</p> <p><b>УМЕТЬ</b> - применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач - использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов - использовать языки и системы программирования, программные средства общего назначения, инструментальные средства компьютерного моделирования при разработке и проектировании наземных транспортно-технологических средств</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - прикладным программным обеспечением при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов - языками и системами программирования, программными средствами общего назначения, инструментальными средствами компьютерного моделирования, используемыми при разработке и проектировании наземных транспортно-технологических средств</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)</p> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Теория механизмов и машин;
- Технология и оборудование лесопромышленных предприятий.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств;
- Типаж и эксплуатация технологического оборудования;
- Технология производств лесного комплекса.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для специальности (уровень специалитета): 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	38.25	38.25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Основы проектирования технических средств. Проектирование пыльных аппаратов	8	14	0	21	ОПКС-5	7	Рубежный контроль	18/30
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Проектирование захватных устройств	2	6	0	9	ОПКС-5	10	Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
3	Проектирование валочных и сучкорезных устройств	8	16	0	24	ОПКС-5	18	Рубежный контроль	30/50
								<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

№ п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>Основы проектирования технических средств. Проектирование пильных аппаратов</b>	
	<b>Лекции</b>	8
1.1	Основные этапы проектирования Назначение машины и определение исходных требований к её проектированию. Состав исходных требований. Техническое задание и его содержание. Техническое предложение. Эскизный проект, набор рассматриваемых вариантов и выбор оптимального варианта. Технический проект и рабочая документация. Компьютерные программные среды для выполнения расчётов, чертежей и наглядного изображения. Основные виды механизмов и технологических операций в лесной промышленности.	2
1.2	Проектирование и расчёт цепных пильных аппаратов. Этапы проектирования. Проектирование геометрических параметров пильной шины, ведущей и ведомой звёздочек, выбор пильной цепи. Проектирование формы пильной шины. Расчёт усилия мощности пиления цепным пильным аппаратом. Удельная сила и удельная работа резания. Выбор приводного двигателя. Гидрообъёмный привод, привод двигателем внутреннего сгорания и электродвигателем.	2
1.3	Проектирование и расчёт механизмов надвигания. Виды механизмов надвигания цепных пильных аппаратов на лесозаготовительных машинах. Применяемые конструкции механизмов надвигания. Расположение гидроцилиндра привода надвигания пильного аппарата. Разработка компоновочной схемы механизма надвигания. Гидрообъёмный привод механизма надвигания и цепного пильного аппарата. Расчёт усилия надвигания цепного пильного аппарата при поворотном движении.	2
1.4	Проектирование и расчёт дискового пильного аппарата. Виды механизмов по конструкции и назначению с круглыми пилами. Типы круглых пил. Определение размеров дисковой пилы в соответствии с назначением выполняемых операций. Выбор основных параметров пильного диска. Кинематические соотношения при пилении. Виды ограничений шага зубьев и скорости подачи. Расчёт усилия и мощности пиления и подачи для различных видов и условий пиления.	2
	<b>Семинары</b>	14
С1.1	Расчёт геометрических параметров пильного аппарата в Mathcad. Создание программы расчёта технических параметров пильного аппарата в Mathcad. Установление размерности переменным. Выполнение расчётов по конкурирующим вариантам: шагу пильной цепи, количеству зубьев звёздочек и др. Создание эскизов звёздочек в программной среде для конкурирующих вариантов.	2
С1.2	Разработка формы пильной шины. Выбор образующей профиля пильной шины. Расчёт образующей профиля в среде Mathcad в координатной форме и построение эскиза. Расчёт ширины шины в ключевых местах. Построение заходной части пильной шины в виде кубической параболы в чертёжной компьютерной среде. Оформление чертежа пильной шины.	2
С1.3	Расчёт нагрузок в пильной цепи в среде Mathcad. Расчёт нагрузок в пильной цепи от сил резания, трения пильной цепи о шину, центробежных и динамических сил, силы предварительного натяжения при переменной скорости пиления в заданном диапазоне. Создание в среде Mathcad функций пользователя и ранжированных переменных для выполнения расчёта нагрузок. Построение графиков	2

	нагрузок.	
C1.4	Прочностной расчёт пильной цепи. Материалы, используемые для звеньев и шарниров пильной цепи. Расчёт растягивающих нагрузок в боковых и средних звеньях цепи, напряжений смятия, среза и контактного напряжения в шарнирах цепи в среде Mathcad. Выполнение расчёта по конкурирующим вариантам типоразмеров пильной цепи. Выбор оптимального варианта при заданной скорости резания.	2
C1.5	Проектирование механизма надвигания. Составление кинематических схем механизма надвигания цепного пильного аппарата при использовании двухпоршневого и однопоршневого гидроцилиндров привода. Схемы размещения однопоршневого гидроцилиндра со стороны шины и с противоположной стороны. Расчёт координат подвески гидроцилиндра привода и усилия надвигания в среде Mathcad.	2
C1.6	Геометрический и силовой расчёт механизмов с круглой пилой. Расчёт геометрических размеров и выбор шага зубьев круглой пилы для поперечного и продольного пиления. Выбор шага зубьев по кинематическому соотношению, объёму межзубового пространства, прочности зуба для расчётной толщины стружки. Расчёт силы и мощности пиления. Расчёт усилия надвигания для маятниковой пилы, круглопильного станка для продольного пиления. Выполнение расчётов в среде Mathcad.	2
C1.7	Определение и прочностной расчёт вала круглой пилы. Составление расчётной схемы сил, действующих на вал круглой пилы в зависимости от взаимного расположения пилы и распиливаемого лесоматериала. Расчёт изгибающего, крутящего и эквивалентного моментов на валу со стороны круглой пилы и приводного шкива. Определение минимального диаметра вала и диаметров посадочных мест для подшипников. Выполнение расчётов и составление эскизов вала в среде Mathcad.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	21
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1
CP1.2	Подготовка к семинарам	1.75
CP1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	15.25
<b>2</b>	<b>Проектирование захватных устройств</b>	
	<b>Лекции</b>	2
2.1	Захватные устройства лесозаготовительных машин. Духрычажные и однорычажные захватные устройства. Количество захватов в захватном устройстве. Компонентные схемы захватных устройств. Определение геометрических размеров в зависимости от размеров дерева в месте захвата. Режимы работы: удержание дерева в вертикальном положении, наклон дерева для сбрасывания, наклон дерева для валки, подтаскивание дерева. Расчётные схемы действующих сил на рычаги захватов при разных режимах работы. Составление уравнений действующих сил и моментов на захватное устройство. Определение усилий в гидроцилиндрах рычагов.	2
	<b>Семинары</b>	6
C2.1	Расчёт эксплуатационных параметров дерева Расчёт размерных параметров элементов дерева по установленным зависимостям от диаметра на высоте 1,3 м и высоты ствола. Расчёт объёма и веса дерева и его элементов. Расчёт ветровой нагрузки и веса осадков (снега). Построение расчётных зависимостей геометрических и весовых параметров дерева от диаметра на высоте 1,3 м в среде Mathcad.	2
C2.2	Проектирование захватного устройства для валочно-пакетирующей	2

	<p>машины.</p> <p>Компоновочные схемы двухрычажных и однорычажных захватных устройств. Определение углов охвата и места расположения осей поворота рычагов. Выбор профиля захватных рычагов. Определение мест подвески гидроцилиндров привода захватных рычагов. Расчёт хода гидроцилиндров. Определение оптимального и компактного расположения гидроцилиндров на захватном устройстве.</p>	
C2.3	<p>Силовой расчёт захватного устройства для валочно-пакетирующей машины.</p> <p>Составление расчётных схем действующих сил и моментов в захвате при вертикальном удержании дерева, при наклоне дерева от машины и к машине, при повороте машины с деревом. Составление уравнений действующих сил и моментов для расчётных случаев в среде Mathcad. Численное и символьное решение уравнений. Определение действующих усилий на рычаге захвата и в гидроцилиндре привода</p>	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	9
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	5
<b>3</b>	<b>Проектирование валочных и сучкорезных устройств</b>	
	<b>Лекции</b>	8
3.1	<p>Динамика процесса падения дерева.</p> <p>Уравнение изменения кинематического момента инерции дерева при падении. Моменты, действующие на дерево в процессе валки. Моменты от веса ствола, кроны, снеговой и ветровой нагрузки. Расчёт действующих моментов в зависимости от угла поворота дерева относительно недопила. Момент слома недопила. Форма недопила при валке бензопилой и машинной валки. Определение валочного момента механизмом направленной валки. Определение вертикальной и горизонтальной реакций механизма валки в зависимости от угла поворота дерева</p>	2
3.2	<p>Конструкция валочных механизмов захватно-срезающих устройств.</p> <p>Типы валочных устройств для однозахватных и многозахватных устройств. Использование валочных рычагов и валочных упоров на ЗСУ валочно-трелёвочной машины и харвестерных головках. Применение манипулятора для создания валочного момента. Расчётная схема сил для создания валочного момента на однозахватном устройстве валочно-трелёвочной машины и многозахватной харвестерной головке. Расчёт нагрузок на захватные рычаги. Определение нагрузок в гидроцилиндре привода.</p>	2
3.3	<p>Проектирование и расчёт ножевых сучкорезных головок.</p> <p>Виды конструкций сучкорезных головок. Трёхножевые, двухножевые и одноножевые головки. Поворотные, стационарные ножи и ножи с качающейся подвеской. Компоновочные схемы сучкорезных головок для надёжного обхвата дерева заданного диапазона диаметров. Выбор зоны действия сучкорезного ножа на поверхности дерева, определение точек вращения ножа и его профиля. Расчёт усилия прижима сучкорезного ножа к дереву для его удержания. Углы режущей кромки и заточка сучкорезных ножей.</p>	2
3.4	<p>Механизмы протаскивания сучкорезных устройств.</p> <p>Вальцовые, гусеничные и канато-блочные с кареткой механизмы протаскивания. Конструкция протаскивающих механизмов.</p> <p>Проектирование компоновки вальцовых механизмов протаскивания на харвестерных головках. Вальцовые механизмы с поперечным и продольным обжимом. Расчёт сил сопротивления протаскиванию: силы резания сучьев, силы трения ножа о поверхность дерева, сопротивление</p>	2

	перемещению ствола и кроны дерева, сопротивления в механизме протаскивания и силы инерции. Расчёт мощности привода механизма протаскивания и выбор скорости протаскивания.	
	<b>Семинары</b>	16
С3.1	Расчёт усилия для валки дерева в среде Mathcad. Расчёт моментов от силы тяжести ствола, кроны, снеговой нагрузки и слома недопила в зависимости от угла поворота дерева в виде функции пользователя в среде Mathcad. Расчёт момента ветровой нагрузки в зависимости от скорости ветра. Определение максимального валочного момента для заданного угла наклона дерева. Решение уравнения изменения кинематического момента инерции дерева в зависимости от действующих моментов символьным и численным методом. Расчёт реакций связи.	2
С3.2	Расчёт усилий валки в однозахватном устройстве. Составление расчётной схемы сил и моментов для валки дерева однозахватным устройством с валочным рычагом, действующим ниже плоскости пиления, и дополнительным усилием поворота устройства от манипулятора. Составление уравнения действующих моментов в захватном устройстве и его решение численным и символьными методами в среде Mathcad. Определение усилий реакций в захватных рычагах и гидроцилиндре привода валочного рычага.	2
С3.3	Расчёт усилий валки в харвестерной головке. Составление расчётной схемы сил и моментов для валки дерева харвестерной головкой с валочным упором и поворотом головки относительно рамы подвески. Составление системы уравнений действующих моментов и соотношения реакций на захватных рычагах и рычагах вальцов. Решение системы уравнений в среде Mathcad численным и символьными методами. Определение усилий реакций в захватных рычагах, вальцах и гидроцилиндрах привода поворотной рамы.	2
С3.4	Проектирование компоновки трёхножевой сучкорезной головки. Формирование профиля сучкорезного ножа для обхвата деревьев в заданном диапазоне диаметров. Выбор угла обхвата ствола дерева для каждого сучкорезного ножа при минимальном и максимальном диаметрах. Определение точек вращения сучкорезных ножей. Расчет геометрических параметров и создание эскиза сучкорезной головки в среде Mathcad.	2
С3.5	Разработка компоновки привода сучкорезных ножей. Кинематическая схема индивидуального привода поворотных сучкорезных ножей отдельными гидроцилиндрами. Определение положения подвески гидроцилиндров к сучкорезным ножам и корпусу головки. Кинематическая схема привода сучкорезных ножей одним гидроцилиндром и тягой синхронизатора. Определения мест крепления гидроцилиндра и синхронизатора к сучкорезным ножам. Определения усилий на гидроцилиндрах.	2
С3.6	Проектирование вальцового механизма протаскивания. Разработка компоновочной схемы вальцового механизма протаскивания с поворотом рычагов в горизонтальной плоскости. Выбор формы поверхности вальцов для надёжного сцепления со стволом дерева. Выбор мест касания вальцов для максимального, минимального и промежуточного диаметров ствола дерева. Определение длин поворотных рычагов и осей вращения. Определение мест крепления проушин гидроцилиндров к рычагам вальцов и корпусу головки.	2
С3.7	Расчёт усилия протаскивания вальцового механизма в среде Mathcad. Расчёт сил сопротивления протаскиванию ствола через два сучкорезных захвата харвестерной головки в зависимости от диаметра ствола дерева в среде Mathcad в виде функции пользователя. Определение текущего диаметра по выбранной форме образующей ствола. Определение сил трения для замкнутого силового контура ножей при нижнем расположении	2

	ствола дерева. Определение силы сцепления вальцов со стволом для обеспечения протаскивания. Определение мощности привода вальцов при заданной скорости протаскивания.	
СЗ.8	Гидропривод сучкорезного механизма. Функционирование объёмного гидропривода с открытым контуром. Подбор гидромоторов и гидроцилиндров для привода протаскивающих вальцов и прижима рычагов вальцов и сучкорезных ножей к стволу дерева. Построение схемы гидропривода для управления подачей жидкости к гидродвигателям. Регулирующая и управляющая аппаратура гидропривода. Электроуправление гидроприводом. Расчёт баланса расхода жидкости.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	24
СРЗ.1	Проработка учебного материала лекций	1
СРЗ.2	Подготовка к семинарам	2
СРЗ.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СРЗ.4	Другие виды самостоятельной работы	18

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;



- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература

1. Александров, В. А. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов : учебник / В. А. Александров, Н. Р. Шоль. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1191-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210839>
2. Александров, В. А. Моделирование технологических процессов лесных машин : учебник / В. А. Александров, А. В. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-2048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212282>
3. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206231>

### Дополнительные материалы

4. Андронов, А. В. Многооперационные лесные машины : учебное пособие / А. В. Андронов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-9239-1273-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200948> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1280-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168422> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей
6. Киселев, Б. Р. Техническая механика. Привод технологических машин / Б. Р. Киселев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-507-44317-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255638> (дата обращения: 07.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
13. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинары** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме зачета.

### Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.



## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- Mathcad
- OpenOffice
- КОМПАС-3D

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Информационно-справочная система «Zentralblatt MATH» <https://oai.zbmath.org/>

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.
- Портал о лесозаготовках и деревопереработки <https://forestcomplex.ru/>.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Александров, В. А. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов : учебник / В. А. Александров, Н. Р. Шоль. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1191-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210839>
2. Александров, В. А. Моделирование технологических процессов лесных машин : учебник / В. А. Александров, А. В. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-2048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212282>
3. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206231>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- Mathcad
- OpenOffice
- КОМПАС-3D

**Преподаватель кафедры:**

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [makarenko@bmstu.ru](mailto:makarenko@bmstu.ru)

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Александров, В. А. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов : учебник / В. А. Александров, Н. Р. Шоль. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1191-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210839>
2. Александров, В. А. Моделирование технологических процессов лесных машин : учебник / В. А. Александров, А. В. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-2048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212282>
3. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206231>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice

**Преподаватель кафедры:**

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [makarenko@bmstu.ru](mailto:makarenko@bmstu.ru)