

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: 30.06.2024 15:11:05

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.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование лесопромышленного производства

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 № 10 заседания кафедры «ЛТ4» от 22.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 11.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

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	17
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	18
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	19
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	20
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	24

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 направлению подготовки (уровень бакалавриата): 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-3 (15.03.02/31 Машины и оборудование лесного комплекса)	Способен участвовать в концептуальном проектировании машин и оборудования лесного комплекса

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>ПКС-3 (15.03.02/31 Машины и оборудование лесного комплекса) Способен участвовать в концептуальном проектировании машин и оборудования лесного комплекса</p>	<p>УМЕТЬ - анализировать техническое задание, эскизный проект и технический проект на машины и оборудование лесного комплекса - анализировать влияние изменения технологии на конструкцию и характеристики машин и оборудования лесного комплекса ВЛАДЕТЬ - принципами формирования технических требований к машинам и оборудованию лесного комплекса</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информационные технологии;
- Материаловедение;
- Технология конструкционных материалов.

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

- Проектирование машин и оборудования лесного комплекса;
- Техническая эксплуатация машин и оборудования лесного комплекса;
- Основы научных исследований и испытаний машин и оборудования лесного комплекса.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Все го	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	252	144	108
Аудиторная работа*	90	54	36
Лекции (Л)	36	18	18
Семинары (С)	18	18	0
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа (СР)	162	90	72
Проработка учебного материала лекций	4.5	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	2.25	2.25	0
Подготовка к лабораторным работам	20	10	10
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к рубежному контролю	12	6	6
Выполнение расчетно-графической работы	21	12	9
Другие виды самостоятельной работы	42.25	27.5	14.75
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен

*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				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Основы лесозаготовительного производства	6	6	8	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	4	ПКС-3	6	Лабораторные работы	6/10
										Рубежный контроль	6/10
										ИТОГО:	12/20
2	Машины и механизмы для лесосечных работ	6	6	8	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	4	ПКС-3	12	Лабораторные работы	6/10
										Рубежный контроль	6/10
										ИТОГО:	12/20
3	Технология лесосечных работ	6	6	2	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ПКС-3	18	Лабораторные работы	3/5
										Расчетно-графическая работа	15/25
										ИТОГО:	18/30
4	Экзамен	-	-	-	30			-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	18	90	-	10	-	-	-	60/100
2 семестр											
5	Расчёт и проектирование технологического оборудования для лесных машин	6	0	8	14	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ПКС-3	6	Лабораторные работы	6/10
										Рубежный контроль	6/10
										ИТОГО:	12/20
6	Машины, оборудование и технологические процессы	6	0	8	14	обсуждение практических	2	ПКС-3	12	Лабораторные работы	6/10

	лесоскладских работ					примеров на лекциях				Рубежный контроль	6
										ИТОГО:	12/20
7	Машины, оборудование и технологические процессы лесообработывающих производств	6	0	2	14	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ПКС-3	18	Лабораторные работы	3/5
										Расчетно-графическая работа	15/25
										ИТОГО:	18/30
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	18	36	72	-	6	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основы лесозаготовительного производства»	
	Лекции	6
1.1	Принципы лесопользования. Фазы лесозаготовительного производства. Типы лесопромышленных предприятий. Виды рубок и группы леса. Сплошные и выборочные рубки. Рубки с сохранением и без сохранения подроста. Добровольно-выборочные, группово-выборочные, равномерно-постепенные, группово-постепенные, длительно-постепенные, чересполосные рубки. Рубки ухода. Осветление. Прочистки. Прореживание. Проходные рубки. Неистощительность и непрерывность лесопользования.	2
1.2	Основы технологии лесосечных работ. Основные технологические единицы при разработке лесосеки. Лесосека. Делянка. Пасека. Схемы разработки лесосек по диагональной и параллельной схемам. Магистральные и пасечные волокна. Размеры лесосек для рубок главного пользования в эксплуатационных лесах. Категории грунтов. Эксплуатационные особенности грунтов по сезонам. Основные технологические операции лесосечных работ. Валка, обрезка сучьев, трелёвка, раскряжёвка, погрузка. Последовательность и набор выполняемых операций. Классификация технологий лесосечных работ по виду вывозимой древесины. Вывозка деревьями, хлыстами и сортиментами.	2
1.3	Механическая обработка древесины. Физико-механические свойства древесины. Строение древесины. Главные разрезы древесины относительно волокон. Поперечный, радиальный и тангенциальный разрезы. Влажность древесины. Свободная и связанная влага. Влажность обрабатываемой древесины. Плотность и прочность древесины. Распределение пород древесины по плотности и прочности. Элементарное резание. Основные параметры реза. Стружкообразование при продольном, поперечном и торцовом резании. Определение силы и мощности резания. Удельная сила и удельная мощность резания. Основная удельная сила резания. Пиление. Виды режущего инструмента. Кинематические соотношения при пилении. Расчёт силы и мощности при пилении. Формула Денфера. Сила отжима и сила подачи.	2
	Семинары	6
С1.1	Пиление круглыми и цепными пилами. Устройство пильных цепей и круглых пил для продольного и поперечного пиления. Расчёт сил и мощности при пилении круглыми и цепными пилами. Кинематические и динамические схемы пиления. Производительность чистого пиления. Силы резания, подачи и надвигания. Определение крутящего момента на ведущей звёздочке цепного пильного аппарата.	2
С1.2	Пиление ленточными и рамными пилами. Устройство ленточных и рамных пил для продольной распиловки. Кинематические и динамические схемы пиления ленточными и рамными пилами. Натяжение ленточных и рамных пил. Расчёт сил	2

	пиления и подачи. Способы подачи для рамного пиления. Толчковая и непрерывная подача. Посылка. Энергоёмкость процесса пиления и регулирование скорости подачи.	
C1.3	Бестружечное резание и расколка. Ножевые устройства для резки стволовой древесины и обрезки сучьев. Расчёт усилия и мощности резания при обрезке сучьев. Удельная сила и удельная работа резания при обрезке сучьев. Раскалывание. Расчёт усилий при раскалывании клиновидными резцами. Скобление. Расчёт сил и мощности при окорке тупыми короснимателями (скоблении). Кинематическое соотношение при скоблении.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Конструкция и эксплуатация бензиномоторных пил	4
ЛР1.2	Пильные цепи. Оборудование для заточки пильных цепей	4
	Самостоятельная работа	20
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	11.5
2	«Машины и механизмы для лесосечных работ»	
	Лекции	6
2.1	Моторные инструменты и специализированные машины для лесосечных работ. Бензиномоторные пилы. Классификация и общее устройство. Кинематические схемы пил с высокими и низкими рукоятками. Основные технические параметры. Валочно-пакетирующие машины. Назначение и общее устройство. Технологическое оборудование. Захватно-срезающие устройства с цепным и дисковым пильным механизмом. Валочно-трелёвочные машины и их технологическое оборудование. Захватно-срезающие устройства для направленной валки древесины.	2
2.2	Машины для обрезки сучьев и многооперационные машины. Сучкорезные и сучкорезно-раскряжёвочные машины (процессоры). Конструкция технологического оборудования. Компонентные схемы ножевых сучкорезных головок. Конструкция механизмов протаскивания. Расчёт усилия протаскивания и силы резания в сучкорезных устройствах. Валочно-сучкорезно-раскряжёвочные машины (харвестеры). Назначение и область применения. Харвестерные головки. Классификация по конструктивным признакам. Технические параметры манипуляторов и условия их применения.	2
2.3	Трелёвка и погрузка древесины. Виды и типы применяемых машин и механизмов для трелёвки древесины. Тракторы для трелёвки леса. Тракторы с канатной-чокерной оснасткой. Манипуляторные трелёвочные тракторы. Пачкоподборщики (скиддеры). Погрузочно-транспортные машины (ПТМ, форвардеры). Основные технические параметры и условия применения. Манипуляторы лесозаготовительных машин. Шарнирно-сочленённые,	2

	параллельные и телескопические манипуляторы. Расчёт объёма трелюемой пачки.	
	Семинары	6
C2.1	Расчёт усилий для направленной валки деревьев. Расчёт весовых параметров дерева. Моменты, действующие на дерево в процессе валки. Моменты от веса ствола, кроны, снеговой и ветровой нагрузки. Расчёт сопротивления недопила. Форма недопила при валке дерева с подпилком и без подпила. Этапы слома недопила. Изменения действующих на дерево моментов в процессе его поворота от начального положения и падения.	2
C2.2	Расчёт усилий в валочных механизмах лесосечных машин. Виды валочных механизмов в захватно-срезающих устройствах (ЗСУ) машин, выполняющих валку деревьев. Валочные устройства с упором выше и ниже плоскости пиления. Расчётная схема сил в ЗСУ с захватом в одной плоскости и рычагом для направленной валки ниже плоскости спиливания. Расчётная схема сил для харвестерной головки с несколькими захватами и упором выше плоскости пиления. Определение усилий на гидроцилиндрах механизмов для направленной валки и захватных устройствах.	2
C2.3	Проектирование цепных пильных аппаратов. Расчёт габаритных размеров пильного цепного аппарата. Выбор пильной цепи. Расчёт размеров и построение ведущей и ведомой звёздочек пильного аппарата. Проектирование профиля пильной шины. Расчёт режимов пиления: скорости подачи и подачи на зуб. Определение удельной силы и работы резания при заданных условиях пиления. Расчёт усилий резания, надвигания и силы тяги на ведущей звёздочки. Расчёт мощности пиления и выбор приводного двигателя.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР2.1	Валочно-пакетирующие и валочно-трелёвочные машины	4
ЛР2.2	Сучкорезные, сучкорезно-раскряжёвочные, валочно-сучкорезно-раскряжёвочные машины (харвестеры)	4
	Самостоятельная работа	20
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	11.5
3	«Технология лесосечных работ»	
	Лекции	6
3.1	Технология разработки лесосек. Классификационные признаки технологии лесосечных работ. Хлыстовая, сортиментная и смешанная технологии лесосечных работ. Системы машин по видам технологий. Механизированная и машинная технологии лесосечных работ. Технологические схемы разработки лесосек и делянок с применением бензиномоторных пил при трелёвке деревьев, хлыстов и сортиментов. Схемы разработки пасек с сохранением и без сохранения подроста. Расчёт производительности бензиномоторных пил на валке деревьев.	2
3.2	Разработка лесосек с применением специализированных машин.	2

	Схемы разработки лесосек валочно-пакетирующими машинами с сохранением и без сохранения подроста. Разработка лесосек челночным методом, с объездным волоком, с двумя погрузочными пунктами. Разработка лесосек с применением валочно-трелёвочных машин. Смешанные технологии разработки лесосек с применением машин разных типов. Расчёт производительности валочно-пакетирующих машин.	
3.3	Разработка лесосек валочно-сучкорезно-раскряжёвочными машинами (харвестерами). Односторонний и двусторонний способы валки деревьев и складирования сортиментов относительно прохода техники. Особенности выполнения технологических операций харвестерами и форвардерами. Разработка лесосек выборочной формой рубок с применением харвестеров и форвардеров. Расчёт производительности харвестеров.	2
	Семинары	6
С3.1	Прочностной расчёт пильной цепи и пильной шины. Растягивающие усилия в пильной цепи. Сила резания. Нагрузка от центробежных сил. Динамическая нагрузка. Монтажное натяжение. Расчёт нормальных, касательных и контактных напряжений в соединительных звеньях и шарнирах цепи. Марки сталей, используемых для элементов пильных цепей. Расчёт на прочность пильной шины бензиномоторных пил. Нагрузки от кручения, продольного и поперечного изгиба, продольного сжатия.	2
С3.2	Механизмы протаскивания сучкорезных устройств. Вальцовые, гусеничные и канато-блочные с кареткой механизмы протаскивания. Конструкция протаскивающих механизмов. Компоновка вальцовых механизмов протаскивания на харвестерных головках. Вальцовые механизмы с поперечным и продольным обжимом. Выбор скорости протаскивания. Усилие на обрезку сучьев. Расчёт усилий и мощности для привода механизмов протаскивания.	2
С3.3	Расчёт производительности машин и оборудования. Расчёт производительности бензиномоторных пил, применяемых на хлыстовой и сортиментной технологии. Расчёт производительности многооперационных машин: процессоров, харвестеров, валочно-трелёвочных машин и харвардеров. Расчёт производительности трелёвочных тракторов и форвардеров. Расчёт среднего расстояния трелёвки и грузовой работы.	2
	Лабораторные работы	2
ЛР3.1	Трелёвочные трактора и их технологического оборудования	2
	Самостоятельная работа	20
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	4.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5	«Расчёт и проектирование технологического оборудования для лесных машин»	
	Лекции	6
5.1	Проектирование компоновки захватных устройств. Двухрычажные и однорычажные захватные устройства. Определение углов охвата и места расположения осей поворота рычагов. Выбор профиля захватных рычагов. Выбор и подвеска гидроцилиндров привода захватных рычагов. Расчёт хода гидроцилиндров. Определение оптимального и компактного расположения гидроцилиндров на захватном устройстве.	2
5.2	Расчёт усилий в валочных механизмах лесосечных машин. Виды валочных механизмов в захватно-срезающих устройствах (ЗСУ) машин, выполняющих валку деревьев. Валочные устройства с упором выше и ниже плоскости пиления. Расчётная схема сил в ЗСУ с захватом в одной плоскости и рычагом для направленной валки ниже плоскости спиливания. Расчётная схема сил для харвестерной головки с несколькими захватами и упором выше плоскости пиления. Определение усилий на гидроцилиндрах механизмов для направленной валки и захватных устройствах.	2
5.3	Проектирование механизма надвигания. Виды механизмов надвигания и способы подвески гидроцилиндра поворота. Выбор положения оси вращения пильного аппарата относительно ствола спиливаемого дерева и направления валки. Определение угла поворота пильного аппарата. Проектирование и расчёт подвески гидроцилиндра механизма надвигания. Расчёт усилия поворота пильного аппарата гидроцилиндром.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР5.1	Машины и оборудование для погрузочно-разгрузочных работ на лесосеке и лесном складе	4
ЛР5.2	Стационарные раскряжёвочные установки	4
	Самостоятельная работа	14
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР5.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	6.25
6	«Машины, оборудование и технологические процессы лесоскладских работ»	
	Лекции	6
6.1	Лесопромышленные склады Определение понятия лесопромышленный склад. Системы машин для лесопромышленных складов. Раскряжёвочные установки с продольной и поперечной подачей хлыстов. Виды круглопильных станков для раскряжёвки. Маятниковые, балансирные, штанговые и комбинированные станки. Расчёт усилий и мощности в круглопильных станках для раскряжёвки. Раскряжёвочные и сучкорезно-раскряжёвочные установки индивидуального действия. Слешеры и триммеры. Конструкция и основные технические параметры. Расчёт производительности раскряжёвочных установок.	2
6.2	Переместительные операции на лесных складах. Машины и оборудование для выгрузки лесоматериалов с подвижного	2

	состава лесовозного транспорта и создания запасов на лесном складе. Краны для лесных грузов. Козловые, консольно-козловые, мостовые и башенные краны. Краны для работы с сортаментами. Технологические схемы размещения кранов. Технические параметры. Сортировка сортиментов на сортировочных конвейерах. Конвейеры для двусторонней и односторонней сортировки. Размещение сортировочных конвейеров на лесных складах. Технические параметры конвейеров.	
6.3	Технологические процессы лесопромышленных складов. Основные, дополнительные и вспомогательные технологические линии на лесных складах. Технологические операции основных линий и состав оборудования для их выполнения. Технологические схемы лесных складов на базе раскряжёвочных установок с индивидуальным, обезличенным, программным и групповым раскроем хлыстов.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР6.1	Сортировочные конвейеры для сортировки круглых лесоматериалов на лесных складах	4
ЛР6.2	Круглопильные, ленточнопильные станки и лесопильные рамы для продольной распиловки брёвен	4
	Самостоятельная работа	14
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР6.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	6.25
7	«Машины, оборудование и технологические процессы лесопилюющих производств»	
	Лекции	6
7.1	Окорка круглых лесоматериалов. Виды и назначение окорки. Станки и установки для окорки лесоматериалов. Роторные окорочные станки. Конструкция. Роторные окорочные головки. Коросниматели. Механизмы прижима короснимателей. Процесс окорки тупыми короснимателями (скобление). Механизмы подачи круглого лесоматериала для окорки. Трёх и четырёх вальцовые механизмы подачи. Расчёт усилий и мощности окорки в роторных окорочных головках и усилий и мощности подачи. Расчёт производительности роторных окорочных станков.	2
7.2	Оборудование для продольной распиловки круглых лесоматериалов. Круглопильные и ленточнопильные станки. Виды круглопильных станков по количеству и расположению пил. Горизонтальные и вертикальные ленточнопильные станки. Преимущества и недостатки. Механизмы подачи брёвен в круглопильных и ленточнопильных станках. Расчёт усилия и мощности подачи в станках. Расчёт производительности круглопильных и ленточнопильных станков. Лесопильные рамы. Конструкция. Лесопильные рамки. Расчёт производительности лесопильных рам. Виды распиловки брёвен. Распиловка в развал, с брусковкой, круговой и сегментно-тангентальной способы распиловки. Технологические схемы лесопильных цехов.	2
7.3	Производство технологической щепы и переработка низкокачественной	2

	древесины. Станки и оборудование для групповой окорки короткомерных круглых лесоматериалов. Барабанные окорочные станки. Измельчение лесоматериалов на технологическую и топливную щепу. Рубительные машины дискового и барабанного типа. Классификация рубительных машин. Конструкция. Подготовка низкокачественного короткомерного древесного сырья к переработке. Дровокольные станки. Классификация и особенности конструкции. Расчёт производительности оборудования. Технологические схемы лесообрабатывающих цехов для производства технологической и топливной щепы.	
	Лабораторные работы	2
ЛР7.1	Роторные окорочные станки	2
	Самостоятельная работа	14
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР7.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР7.3	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР7.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
8	Экзамен	30
СР8.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

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 по дисциплине

1. Технология и оборудование лесных складов и лесобрабатывающих цехов : учебное пособие / А. К. Редькин, А. А. Шадрин, А. К. Суханов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104703> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Технология и оборудование лесозаготовок : учебно-методическое пособие / А. К. Редькин, В. Д. Никишов, С. Н. Смехов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104729> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Технология заготовки и обработки древесного сырья : учебно-методическое пособие / С. Н. Смехов, А. К. Редькин, А. В. Макаренко, А. В. Лаптев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104673> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

4. 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, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1191-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168391> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Александров, В. А. Моделирование технологических процессов лесных машин : учебник / В. А. Александров, А. В. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-2048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168911>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
7. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Попиков, П. И. Процессы и машины в лесном комплекс : учебное пособие / П. И. Попиков. — Воронеж : ВГЛТУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117739>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Бартенев, И. М. Технологии применения машин и оборудования лесного комплекса : учебное пособие / И. М. Бартенев. — Воронеж : ВГЛТУ, 2018. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117743>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Сайт кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt4/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
16. 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 курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

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

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

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

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение расчетно-графической работы, подготовка к экзамену, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, подготовка к экзамену. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, 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
- Расчетно-графическая работа.

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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра

проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

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 экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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), программам 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: makarenko@bmstu.ru
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- Autocad
- Mathcad
- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

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	Лабораторные работы	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.
4	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. Технология и оборудование лесных складов и лесобрабатывающих цехов : учебное пособие / А. К. Редькин, А. А. Шадрин, А. К. Суханов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104703>
2. Технология и оборудование лесозаготовок : учебно-методическое пособие / А. К. Редькин, В. Д. Никишов, С. Н. Смехов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104729>
3. Технология заготовки и обработки древесного сырья : учебно-методическое пособие / С. Н. Смехов, А. К. Редькин, А. В. Макаренко, А. В. Лаптев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104673>

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:

- Autocad
- LibreOffice
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, 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. Технология и оборудование лесных складов и лесобрабатывающих цехов : учебное пособие / А. К. Редькин, А. А. Шадрин, А. К. Суханов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104703>
2. Технология и оборудование лесозаготовок : учебно-методическое пособие / А. К. Редькин, В. Д. Никишов, С. Н. Смехов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104729>
3. Технология заготовки и обработки древесного сырья : учебно-методическое пособие / С. Н. Смехов, А. К. Редькин, А. В. Макаренко, А. В. Лаптев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104673>

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:

- Autocad
- LibreOffice
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, 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. Технология и оборудование лесных складов и лесобрабатывающих цехов : учебное пособие / А. К. Редькин, А. А. Шадрин, А. К. Суханов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104703>
2. Технология и оборудование лесозаготовок : учебно-методическое пособие / А. К. Редькин, В. Д. Никишов, С. Н. Смехов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104729>
3. Технология заготовки и обработки древесного сырья : учебно-методическое пособие / С. Н. Смехов, А. К. Редькин, А. В. Макаренко, А. В. Лаптев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104673>

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
- Mathcad
- Matlab
- КОМПАС-3D
- КонсультантПлюс

Преподаватель кафедры:

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