

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ**

**Б1.В.09**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
древоперерабатывающих производств**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Лесоинженерное дело**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект .....	9
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	14
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта .....	34
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>35</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>35</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>36</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>44</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>45</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Изучение вопросов теории, расчетов и практического применения современных и перспективных технологических процессов лесосечных работ и используемого на них оборудования и машин.

## Задачи дисциплины

состоят в том, чтобы

- развить в обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию
- довести до студента методы организации и контроля технологических процессов на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами;
- научить принимать управленческие решения в организации лесосечных работ;

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы самоорганизации и самообразования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать самостоятельную работу и самообразовываться;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и способами самостоятельного решения производственной задачи.</li> </ul>
ПК-1	способность организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в производственных условиях в соответствии с поставленными задачами;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств</li> </ul>
ПК-4	готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологиче-</li> </ul>

	их применения	ских последствий; <b>владеть:</b> – методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.
--	---------------	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.09 Технология и машины лесосечных работ относится к вариативной части.

Дисциплина Технология и машины лесосечных работ базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: «Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Лесоводство», «Сертификация лесной продукции». Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, технология и машины лесосечных работ представляет основу для изучения дисциплин: «Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Энергетическое использование древесной биомассы», «Технология рубок промежуточного пользования», «Комплексное использование древесины».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовой проект	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	работы Лабораторные	занятия Практические	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Очная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Заочная</b>	4	-	252	24	10	-	14	219	КП	Экзамен
<b>Заочная (ускоренное обучение)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			4
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	24	8	24
Лекции (Лк)	10	-	10
Практические занятия (ПЗ)	14	8	14
Курсовой проект	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	228	-	228
Подготовка к практическим занятиям	28	-	28
Подготовка к экзамену в течение семестра	9	-	9
Выполнение курсового проекта	191	-	191
<b>III. Промежуточная аттестация</b> экзамен	9	-	9
Общая трудоемкость дисциплины	час.	252	252
	зач. ед.	7	7

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела	Наименование раздела	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ.	44	2	2	40
2.	Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы.	92	5	8	79
3.	Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ.	107	3	4	100
<b>ИТОГО</b>		<b>243</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>219</b>

### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

## **Раздел 1. Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ. (2 часа)**

История и этапы развития технологии лесозаготовок. Предмет труда

История технологии лесозаготовок. Становление дисциплины «Технология и машины лесосечных работ». Понятие технологии лесозаготовок. Фазы лесозаготовок. Состав лесосечных работ. Предмет труда лесозаготовок.

Поле деятельности лесозаготовок. Рубки леса

Лес, группы леса, ресурсы лесной среды, потребители древесины, лесосечный фонд. Рубки леса. Правила проведения рубок главного и промежуточного пользования с учетом лесохозяйственных требований и ограничений. Лесосечный фонд и его элементы: лесосека, делянка, пасека, лента, технологический коридор, лесопромышленный склад, лесопогрузочный пункт. Определение параметров лесосек при несплошных рубках.

**Теоретические основы лесосечных работ. Основы теории резания древесины. Резание элементарным резцом. Бесстружечное резание**

Отечественная наука о резании и пилении древесины. Резание элементарным резцом. Усилие, мощность и удельное сопротивление при резании элементарным резцом. Бесстружечное резание древесины

Пиление древесины.

Пилы и их параметры. Скорость резания и подачи, усилие, мощность и удельная работа резания при пилении. Кинематические соотношения при пилении. Производительность чистого пиления

Основы теории перемещения материалов

Виды лесных грузов. Способы перемещения. Методы расчета сил сопротивления при перемещении груза волоком, в полупогруженном и погруженном положениях.

Производительность труда. Основы моделирования и классификация технологических процессов лесосечных работ

Теоретическая и действительная производительность машин. Система взаимодействия общества с природой в процессе лесосечных работ. Моделирование времени цикла выполнения операций. Классификация технологических процессов лесосечных работ

## **Раздел 2. Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы. (5 часов)**

Способы и средства выполнения лесосечных работ

Способы выполнения лесосечных работ. Классификация лесосечных машин. Принципы размещения технологического оборудования лесозаготовительных машин

Механизованная валка деревьев

Цепные пилы. Способы механизированной валки деревьев. Оборудование для направленного сталкивания дерева с пня.

**Технология механизированной валки деревьев**

Приемы механизированной валки деревьев. Схемы валки деревьев на пасеках и лентах. Производительность труда при механизированной валке деревьев

Машинная валка и пакетирование деревьев

Способы машинной валки деревьев. Механизмы для срезания и сталкивания (снятия) деревьев с пня. Конструкция технологического оборудования валочных и валочно-пакетирующих машин. Схемы разработки лент, делянок, лесосек. Производительность валочных и валочно-пакетирующих машин

Механизованная трелевка древесины тракторами

Трелевка. Способы трелевки. Тракторная трелевка. Технология трелевки тракторами. Производительность труда при механизированной трелевке

Трелевка древесины машинами

Технологическое оборудование ТМ, ПТМ, ВТМ. Устройство ТМ, ПТМ и ВТМ. Схемы работы и производительность ВТМ, ТМ и ПТМ. Производительность машин на трелевке

древесины. Расчет объема пачки, трелеваемой трелевочной машиной

Трелевка древесины канатными установками

Классификация и устройство канатных установок. Конструкция и технические характеристики трелевочных лебедок. Устройство кареток и вспомогательного приспособления для лебедочной трелевки. Методика расчета канатовместимости барабана, скорости движения каната и тягового усилия лебедки. Методика расчета диаметра мачты и крепящих ее растяжек. Технологические схемы канатных трелевочных установок. Методика расчета рейсовой нагрузки и производительности канатных установок

Трелевочные волокна и их размещение на лесосеке

Схемы размещения волокон на лесосеке. Среднее расстояние трелевки.

Механизированная обрезка сучьев

Процесс обрезки сучьев и требования госстандартов к качеству выполнения операции. Способы и средства для очистки деревьев от сучьев. Производительность бензопил на обрезке сучьев

Очистка деревьев от сучьев машинами

Рабочие органы для срезания сучьев машинами. Устройство технологического оборудования сучкорезных машин. Конструкция технологического оборудования валочно-сучкорезно-трелевочных машин. Схемы работы сучкорезных машин. Производительность сучкорезных машин

Механизированная раскряжевка хлыстов

Продукция, места и способы раскряжевки хлыстов. Механизированная раскряжевка хлыстов бензомоторными пилами. Производительность бензопил при механизированной раскряжевке хлыстов

Раскряжевка хлыстов многооперационными машинами

Конструкция валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин. Конструкция сучкорезно-раскряжевочных машин. Конструкция валочно-сучкорезно-раскряжевочно-трелевочных машин. Технология заготовки сортиментов на пасеке и производительность ВСПМ. Технология обрезки сучьев и раскряжевки хлыстов СРМ

Лесопогрузочные пункты. Ручная и механизированная сортировка, штабелевка и погрузка древесины

Лесопогрузочные пункты и верхние склады. Оборудование и схемы для ручной и механизированной сортировки, штабелевки и погрузки древесины

Машинная сортировка, штабелевка и погрузка древесины

Конструкция технологического оборудования и параметры самоходных лесопогрузочных машин и самопогружающихся автопоездов. Технология сортировки, штабелевки и погрузки древесины машинами. Схемы работы машин на лесопогрузочном пункте. Расчет устойчивости лесопогрузчиков и стреловых кранов. Методика расчета производительности на сортировке, штабелевке и погрузке древесины.

Подготовительные работы на лесосеке

Вспомогательные работы на лесосеке

Очистка лесосек от порубочных остатков

**Способы и средства для очистки лесосек. Технология и производительность машин на очистке лесосек**

Лесовосстановительные мероприятия

**Способы лесовосстановления. Мероприятия по естественному лесовозобновлению. Искусственное лесовосстановление. Машины и орудия для корчевки пней, расчистки полос на вырубках, обработки почвы под посев семян, посадку сеянцев и саженцев. Орудия для обработки почвы под посев семян, посадку сеянцев и саженцев. Механизмы для посева семян, посадки сеянцев и саженцев. Тяговые сопротивления машин и орудий. Машинно-тракторные агрегаты и их производительность. Совмещенный с рубкой способ лесовосстановления**

**Раздел 3. Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ. (3 часа)**

### Проектирование лесосечных работ

Обоснование площади и запасов древесины в арендуемых участках лесного фонда (УЛФ). Выбор способа рубок. Выбор технологического процесса лесосечных работ. Обоснование комплекта лесосечных машин. Выбор схем размещения волоков на лесосеке и движения по ним лесозаготовительных машин. Обоснование оптимальной площади делянки.

### Организация лесосечных работ

Мастерский участок. Права и обязанности мастера леса. Технические документы на проведение лесосечных работ. Лесозаготовительные бригады. Расчет режима лесосечных работ. Определение числа мастерских участков. Технологическая карта разработки лесосеки. Охрана и защита лесов. Технологический процесс лесозаготовок и восполнение лесных ресурсов. Технологический процесс и экологическая защита леса. Технологические процессы и обеспечение противопожарной безопасности. Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ. Хранение лесоматериалов на мастерском участке.

## 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

## 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Выбор схем транспортных путей, планировки лесосеки.	2	разбор конкретной ситуации (2 часа)
2	2.	Расчет среднего расстояния трелевки. Определение производительности машин и механизмов, входящих в заданные системы машин.	2	-
3	2.	Расчет трудозатрат на подготовительные работы. Определение численного состава бригады для выполнения подготовительных работ.	2	разбор конкретной ситуации (2 часа)
4	2.	Расчет суточного, сменного объема работ и состава комплексной бригады. Распределение бригад по мастерским участкам. Расчет трудозатрат на основные работы.	2	-
5	2.	Расчет трудозатрат на вспомогательные работы. Обустройство мастерского участка. Расчет состава ремонтной бригады.	2	разбор конкретной ситуации (2 часа)
6	3.	Расчет трудозатрат на очистку лесосек и утилизацию порубочных остатков. Расчет требуемого числа рабочих на сборе и утилизации порубочных остатков.	2	-
7	3.	Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену на основных работах. Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену с учетом основных, подготовительных, вспомогательных работ, работ по очистке лесосек и утилизации порубочных	2	разбор конкретной ситуации (2 часа)



	остатков.		
		<b>ИТОГО</b>	<b>14</b>
			<b>8</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект

**Цель:** закрепление теоретических знаний, приобретение навыков соединения теории с практикой, решение конкретных производственных задач.

**Структура:** Проектирование технологического процесса лесосечных работ может быть выполнено на основе данных, полученных во время производственной практики с конкретного предприятия (реальное проектирование), либо в соответствии с данными, изложенными в задании на курсовое проектирование.

В процессе курсового проектирования проводится анализ объекта проектирования: предприятия, участков лесного фонда, лесосек годичного лесфонда, состава древостоя, условий работы и т.п. Для конкретной лесосеки выбирается рациональный способ рубок с учетом последующего лесовосстановления.

Делается обоснование типа технологического процесса лесозаготовок, в соответствии с которым и с учетом возможных способов рубок производится выбор систем лесосечных машин.

В проекте обосновываются оптимальные размеры делянок, размещение волоков и погрузочных пунктов, схем движения лесосечных машин по территории лесосеки. В проекте определяются в реальных условиях работы производительности избранных машин, их количество в бригаде, мастерском участке, на предприятии.

Рассчитываются трудозатраты на проведение подготовительных, вспомогательных и основных работ, формируются бригады, мастерские участки, определяется состав руководящего звена и вспомогательных служб.

В проект могут включаться конструктивные разработки и элементы исследований, например предмета труда, производительности оборудования и т.д. В процессе проектирования обучающийся должен проявить знание дисциплины, умение пользоваться литературой, навыки применения теоретических знаний для условий производства.

Главным результатом курсового проектирования является умение грамотно составлять технологическую карту разработки лесосек.

**Основная тематика:** Проектирование технологического процесса лесосечных работ лесозаготовительного предприятия.

**Рекомендуемый объем:** Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 40-50 страниц машинописного текста и 2 листов (формата А1) графической части.

Выдача задания и защита курсовой работы производится в соответствии с графиком прохождения дисциплин.

Оценка	Критерии оценки курсового проекта
отлично	В полной мере освоил тему проектирования технологического процесса лесосечных работ. Приобрел в высокой степени навыки производства технологических расчетов лесозаготовительного оборудования. Пояснительная записка оформлена в соответствии с установленными требованиями, представлена в установленные сроки, содержит в полном объеме требуемую информацию по разделам структуры курсового проекта.
хорошо	На хорошем уровне освоил тему проектирования технологического процесса лесосечных работ. Приобрел в достаточной степени навыки производства технологических расчетов лесозаготовительного оборудования. Пояснительная записка оформлена в соответствии с установленными требованиями, представлена в установленные сроки, содержит в достаточном объеме информацию по разделам структуры курсового проекта.
удовлетворительно	В достаточной мере освоил тему проектирования технологического процесса лесосечных работ. Приобрел первичные навыки произ-

	водства технологических расчетов лесозаготовительного оборудования. Пояснительная записка оформлена в соответствии с установленными требованиями, представлена в установленные сроки, содержит в минимальном объеме требуемую информацию по разделам структуры курсового проекта.
неудовлетворительно	Не освоил тему проектирования технологического процесса лесосечных работ. Не приобрел навыки производства камеральной обработки данных полевых работ по нивелированию трасс линейных сооружений. Пояснительная записка не оформлена и не представлена в установленные сроки.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№, наименование разделов дисциплины	Компетенции	Кол-во часов	Компетенции			Σ комп.	t <sub>ср</sub> час	Вид учебных занятий	Оценка результатов
			OK	ПК					
				1	4				
1		2	7	1	4	5	6	7	8
1. Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ		44	+	+	+	3	15	Лк, ПЗ, СРС	КП, экзамен
2. Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы		92	+	+	+	3	31	Лк, ПЗ, СРС	КП, экзамен
3. Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ		107	+	+	+	3	35	Лк, ПЗ, СРС	КП, экзамен
<b>Всего часов</b>		<b>243</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>81</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### а) Практические занятия

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.	ПЗ, Лк, КП, СРС	48	1,0
2.	Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.	ПЗ, Лк, СРС	21	1,0
3.	Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с. <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Технология%20и%20машины%20лесосечных%20работ.Учебник.2012.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Технология%20и%20машины%20лесосечных%20работ.Учебник.2012.pdf</a>	ПЗ, Лк, СРС	ЭР	1,0
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	Лесозэксплуатация. Учебник для вузов/ В.И. Пятякин [и др.]. - М.: Академия, 2006. - 320 с.	Лк, СРС	74	1,0
5.	Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ. Курс лекций: учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004.- 304 с.	ПЗ, Лк, СРС	39	1,0
6.	Ширнин Ю.А. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Часть 1. Лесосечные работы: учебное пособие. - М: МГУЛ, 2004. - 446 с.	ПЗ, Лк, СРС	30	1,0
7.	Шелгунов Ю.В. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник для вузов/Ю.В. Шелгунов, Г. М. Кутуков, Н.И.Лебедев. 3-е изд.- М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.	ПЗ, Лк, СРС	84	1,0

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п\п	Номер, название и основные положения раздела дисциплины	Рекомендуемая литература	Форма отчетности	Всего часов
<b>1</b>	<b>Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ</b>			
	ПЗ №1 Выбор схем транспортных путей, планировки лесосеки.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.	отчет по практическому занятию №1	30
	Подразделение лесов по целевому назначению	1. Технология и машины лесосечных работ: учебник /В.И. Пятякин [и др.]; под ред. В.И. Пятякина. - СПб.: СПбГЛТУ, 2012. - 362 с. 2. Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ. Курс лекций: учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004.- 304 с.	Конспект вопроса к зачету 1.1	10
	Итого			40
<b>2</b>	<b>Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы</b>			
	ПЗ №2 Расчет среднего расстояния трелевки. Определение производительности машин и механизмов, входящих в заданные системы машин.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Лесозаготовка. Учебник для вузов/ В.И. Пятякин [и др.]. - М.: Академия, 2006. - 320 с.	отчет по практическому занятию №2	16
	ПЗ №3 Расчет трудозатрат на подготовительные работы. Определение численного состава бригады для выполнения подготовительных работ.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.	отчет по практическому занятию №3	18
	ПЗ №4 Расчет суточного, сменного объема работ и состава комплексной бригады Распределение бригад по мастерским участкам. Расчет трудозатрат на основные работы.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Шелгунов Ю.В. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник для вузов/Ю.В. Шелгунов, Г. М. Кутуков, Н.И. Лебедев. 3-е изд.- М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.	отчет по практическому занятию №4	16

	ПЗ №5 Расчет трудозатрат на вспомогательные работы. Обустройство мастерского участка. Расчет состава ремонтной бригады.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.	отчет по практическому занятию №5	18
	Схемы валки деревьев на пасаках и лентах, при трелевке комлями и вершинами вперед, при сплошных и несплошных рубках, с сохранением и без сохранения подроста, в равнинных и горных лесосеках.	1. Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ. Курс лекций: учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004.- 304 с. 2. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.	Конспект вопроса к зачету 2.3	10
	Итого			79
<b>3</b>	<b>Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ</b>			
	ПЗ №6 Расчет трудозатрат на очистку лесосек и утилизацию порубочных остатков. Расчет требуемого числа рабочих на сборе и утилизации порубочных остатков.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Ширнин Ю.А. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Часть 1. Лесосечные работы: учебное пособие. - М: МГУЛ, 2004. - 446 с.	отчет по практическому занятию №6	46
	ПЗ №7 Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену на основных работах. Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену с учетом основных, подготовительных, вспомогательных работ, работ по очистке лесосек и утилизации порубочных остатков.	1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с. 2. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.	отчет по практическому занятию №7	51
	Технические документы на проведение лесосечных работ. Технологическая карта разработки лесосек.	1. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятякина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.	Конспект вопроса 3.7	3
	Итого			100
	Всего			219

## 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

### Практическое занятие №1

Выбор схем транспортных путей, планировки лесосеки.

Цель работы: Выбрать наиболее оптимального расположения схемы транспортных путей и планировки лесосеки.

Задание:

1. Подобрать схему транспортных путей и планировки лесосеки для заданных условий проектирования.
2. Подобрать схему разработки лесосеки.

### Порядок выполнения:

На технологической схеме разработки лесосеки представляют не только план размещения на ее территории лесотранспортных путей (усов лесовозной дороги, магистральных и пасечных волоков), но и бригадных делянок, лесопогрузочных пунктов и зон безопасности, мест обустройства мастерских участков и техобслуживания машин. Схема планировки лесосеки задается видом заготавливаемых лесоматериалов, подобранной системой машин, природно-производственными условиями и лесохозяйственными требованиями. При выборе схемы следует исходить из необходимости обеспечить уменьшение доли ручного труда, безопасные условия работы и максимально возможную производительность машин на всех этапах лесозаготовительных работ.

В специализированной литературе имеются типовые схемы размещения трелевочных волоков на лесосеке, которые учитывают разнообразные природно-производственных условия при проведении лесозаготовительных работ.

Основным критерием при выборе той или иной схемы является рельеф, несущая способность грунтов, плотность размещения древостоя на лесосеке, вид погрузочного механизма.

При осуществлении трелевки деревьев, хлыстов или сортиментов гусеничными трелевочными тракторами оптимальной схемой будет та, где расстояние трелевки не превышает 300 м, а себестоимость трелевочного волока - минимальна. Трелевка тракторами на колесной базе позволяет увеличить среднее расстояние трелевки до 500 м, а иногда и до 1000 м, т.к. колесные трелевочные тракторы производят трелевку с большими скоростями движения.

Существует несколько основных схем расположения трелевочных волоков (рисунок):

- параллельная схема - одна из наиболее применяемых, используется при разработке лесосек с сохранением подроста, поскольку позволяет более строго выдерживать разметку пасек на местности и соблюдать очередность их разработки с учетом требований техники безопасности;

- схема с широким фронтом отгрузки - характеризуется отсутствием деления волоков на пасечные и магистральные, используется при большой ширине лесосеки, значительном запасе леса на гектаре, при заготовке древесины по скандинавской технологии (сортиментная заготовка с использованием харвестеров и форвардеров).

- перпендикулярные схемы - используются в основном при заготовке леса многооперационными машинами.

- диагональная - применяется при наличии на лесосеке неэксплуатационных площадей (территории с наличием ключевых биотопов).

- радиальная - применяется на заболоченных лесосеках и лесосеках со слабыми грунтами.

- веерная - применяется при трелевке канатными установками без несущего каната.

Находят применение также комбинированные схемы расположения волоков, когда, например, магистральный волок расположен параллельно одной из сторон делянки, а пасечные примыкают к нему под углом около  $45^{\circ}$ .

Как показывает опыт, наименьшее расстояние трелевки для всех схем расположения волоков достигается при длине лесосеки равной ее удвоенной ширине ( $2B=L$ ). Обычно пасеки имеют форму прямоугольника или многоугольника. Определившись со схемой размещения трелевочных волоков и опираясь на размеры лесосек, в черновом варианте вычерчивается схема (эскиз) разработки лесосеки, где указываются трелевочные волока, погрузочные пункты, лесовозные дороги. Основываясь на данной схеме, определяется среднее расстояние трелевки. В случае несоответствия полученного значения рекомендуемым величинам, необходимо пересмотреть количество погрузочных площадок или расположение лесовозных усов, а иногда возникает необходимость изменить саму схему расположения трелевочных волоков.

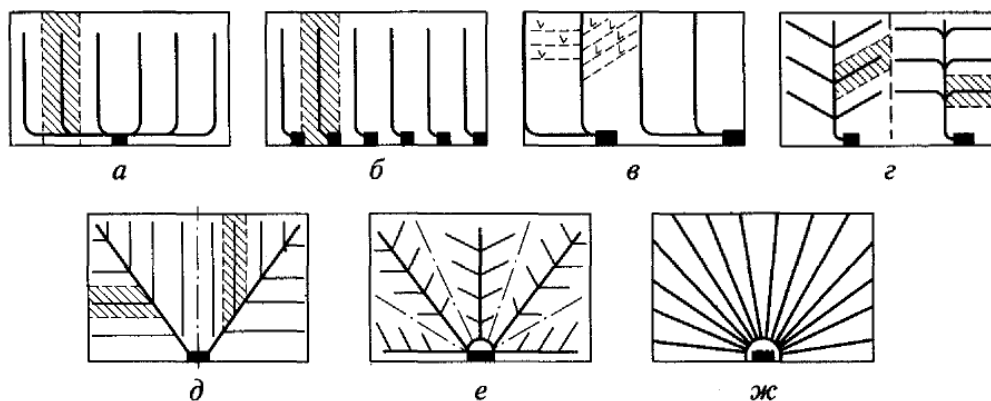


Рисунок - Схемы расположения трелевочных волоков:

*a* – параллельная; *б* – с широким фронтом отгрузки; *в*, *г* - перпендикулярные;  
*д* – диагональная; *е* – радиальная; *ж* – веерная;  
 заштрихованный участок – пасека

Здесь же необходимо решить задачу оптимального расположения лесовозных усов. При ширине лесосеки до 500 м возможны следующие варианты размещения лесовозных усов (рисунок): один ус вдоль одной из длинных сторон лесосеки (*a*); два параллельных уса вдоль длинных сторон лесосеки (*б*); один ус посередине лесосеки (*в*); кольцевая схема, образуемая при соединении двух параллельных усов, проходящих вдоль длинных сторон лесосеки (*г*).

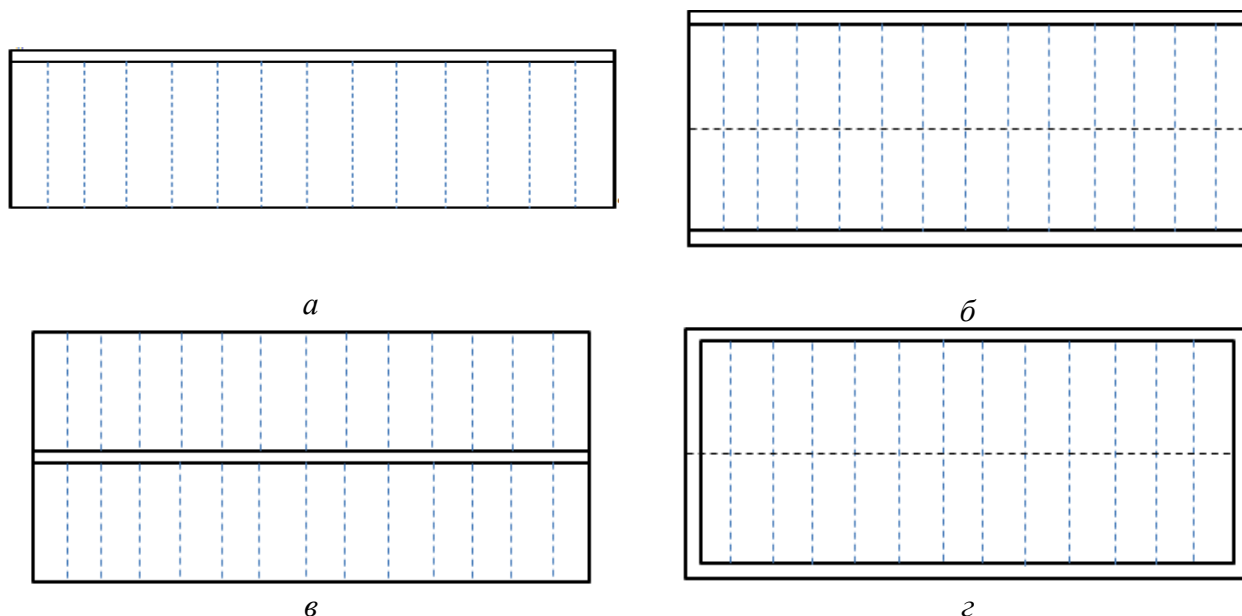


Рисунок - Варианты расположения лесовозных усов на лесосеке.

Место размещения лесовозного уса задается размерами лесосеки и средним расстоянием трелевки, которое должно быть по возможности наименьшим. В обязательном порядке следует запроектировать разворотные петли и разъезды для лесовозного транспорта.

На территории делянки вдоль лесовозного уса устраиваются один или несколько погрузочных пунктов, предназначенных для приема стрелованных лесоматериалов, временного хранения и погрузки заготовленного леса и размещения, при необходимости, сучкорезных или сучкорезно-раскряжевочных машин. Размер погрузочных площадок определяется габаритами машин и механизмов, работающих на погрузочном пункте (с учетом регламентированных расстояний между ними), а также длиной и шириной штабелей обрабатываемых лесоматериалов, и составляют 30 x 45 м при работе челюстным погрузчиком, при работе сучкорезных машин - 50 x 60 м. Для устранения разворотов трактора с пачкой погрузочные пункты следует смещать к границам делянок в сторону грузового движения автопоезда при трелевке колесами вперед и в сторону, обратную грузовому движению - при трелевке за вершины. Трелевочные трактора зарубежных фирм-производителей часто оборудованы панелью управления, закрепленной на поворотном кресле оператора, что исключает необходимость создания пло-



щадок для разворота.

На схеме разработки лесосеки указывается очередность разработки пазок или лент с учетом соблюдения правил техники безопасности; уточненная схема разработки лесосеки составляется после выполнения всех технологических расчетов. Схема разработки лесосеки вычерчивается в масштабе 1:1000 или 1:2000 по условиям размещения всей лесосеки на отведенном формате листа А1.

Если вся лесосека на формате не размещается, лесосечный участок или разрывается или вычерчивается только одна из симметричных ее частей.

Отдельно, в более крупном масштабе вычерчивается одна пазка или лента, иллюстрирующая принятый способ разработки, которая подшивается к пояснительной записке.

Расчет производительности производится по формулам, изученным ранее при ознакомлении с внутренним устройством машин и механизмов для лесосечных работ.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

Рекомендуемые источники

1. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы утверждены постановлением ГОСКОМТРУДА СССР и секретариата ВЦСПС от 29 марта 1988 г. N 164/9-35
2. Методики расчета показателя "Индекс производительности труда" утвержденная приказом Федеральной службой государственной статистики от 20 декабря 2013 г. N 492

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

- 1 Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ. Курс лекций: учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004.- 304 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите варианты размещения транспортных путей и вариантов планировки лесосеки в зависимости от природно-производственных условий.
2. Системы машин, возможные к работе в заданных условиях проектирования.
3. Приведите нормы выработки запроектированной системы машин и долю отклонения от расчетной производительности

#### **Практическое занятие №2**

Расчет среднего расстояния трелевки. Определение производительности машин и механизмов, входящих в заданные системы машин.

Цель работы: Рассчитать производительности машин и механизмов применяемых на лесосечных работах.

### Задание:

1. Рассчитать производительность машин и механизмов в заданных природно-производственных условиях.

### Порядок выполнения:

Ориентировочно среднее расстояние трелевки  $l_{cp}$  может быть определено по следующей зависимости

$$l_{cp} = \left(k_1 B + k_2 \frac{L}{n}\right) k_0,$$

где:  $k_1$  и  $k_2$  – коэффициенты, зависящие от схемы расположения трелевочных волоков,  $k_0$  – коэффициент, учитывающий увеличение расстояния трелевки из-за маневрирования трактора  $k_0 = 1, 1, 1, 2$ ;  $B$  – ширина делянки (протяженность перпендикулярная усу лесовозной дороги);  $L$  – длина делянки;  $n$  – количество лесопогрузочных пунктов на одной бригадной делянке.

Сменная производительность машин и механизмов циклического действия рассчитывается по следующей формуле:

$$\Pi_{см} = \frac{3600 \cdot (T_{см} - t_p) \cdot \varphi \cdot A}{T_{ц}}$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч.;  $t_p$  – продолжительность регламентированных простоев, ч.;  $\varphi$  – коэффициент использования рабочего времени;  $A$  – объем единицы готовой продукции, м<sup>3</sup>;  $T_{ц}$  – время на обработку единицы готовой продукции, с.

Продолжительность рабочего цикла харвестера определяется по формуле:

$$T_{ц} = t_{пд} + \frac{l_{хл}}{v_{прот}} + \frac{\pi \cdot d^2 \cdot (n_{п} + 1)}{4 \cdot \Pi_{чп} \cdot \varphi_{чп}} + \frac{10^4 \cdot V_{хл}}{\Delta \cdot v \cdot q \cdot k_i} + \frac{10^4 \cdot V_{хл} \cdot c}{L_{л} \cdot \Delta \cdot v \cdot q \cdot k_i},$$

где  $t_{пд}$  – время доставки манипулятора ВСРМ к дереву и подтаскивания его к месту обработки;  $l_{хл}$  – длина обрабатываемого хлыста, м;  $v_{прот}$  – скорость протаскивания дерева при обрезке сучьев через харвестерную головку, м/с;  $d$  – средний диаметр ствола, м;  $n_{п}$  – число пропилов при раскряжевке, включая спиливание  $n_{п} = ((l_{хл} - l_{в}) / l_{с})$ ;  $l_{в}$  – длина оставляемой вершинной части, м;  $l_{с}$  – длина выпиливаемых сортиментов, м;  $\Pi_{чп}$  – производительность чистого пиления, м<sup>3</sup>/с;  $\varphi_{чп}$  – коэффициент использования производительности чистого пиления;  $V_{хл}$  – объем хлыста, м<sup>3</sup>;  $\Delta$  – ширина обрабатываемой ленты, м;  $\Delta = c = 2R\psi$ ;  $c$  – ширина пасаки, м;  $R$  – длина вылета стрелы манипулятора харвестера, м;  $\psi$  – коэффициент использования максимального вылета стрелы манипулятора;  $v$  – скорость движения ВСРМ по лесосеке (из технической характеристики), м/с;  $k_i$  – коэффициент интенсивности рубки, шт.;  $L_{л}$  – длина обрабатываемой ленты, м.

Продолжительность рабочего цикла форвардера

$$T_{ц} = \frac{l_{ср}}{v_x} + t_{ман} + t_{дзп} \cdot \frac{M}{Q_c} + \frac{10^4 \cdot M}{a_{харв} \cdot \Delta \cdot q_{хл} \cdot k_i \cdot m_c \cdot \gamma_d} \cdot \left(\frac{a_{форв}}{v} + t_{пер}\right) + \frac{l_{ср}}{v_p} + t_{зю} \cdot \frac{M}{Q_c} + t_{мп},$$

где  $v_x$  – скорость форвардера в холостом направлении;  $t_{ман}$  – время маневров на лесосеке;  $t_{дзп}$  – время на один цикл доставки грейфера, захвата сортимента и погрузки его в коник;  $M$  – нагрузка на рейс, м<sup>3</sup>;  $Q_c$  – объем группы сортиментов, захватываемый и укладываемый в штабель грейфером за один прием, м<sup>3</sup>;  $a_{харв}$  – расстояние между рабочими позициями харвестера, м;  $a_{харв} = 2 \cdot \left(\frac{R \cdot \cos \gamma}{2}\right)$ ;  $\gamma$  – угол рабочей позиции манипулятора, град.;  $a_{форв}$  – расстояние между рабочими позициями форвардера, м;  $a_{форв} = 2a_{харв}$ ;  $\Delta$  – ширина пасаки;  $q_{хл}$  – средний объем хлыста, м<sup>3</sup>;  $k_i$  – коэффициент интенсивности рубки;  $m_c$  – количество куч сортиментов, обрабатываемых с одной позиции;  $\gamma_d$  – коэффициент, показывающий долю долготья;  $v$  – скорость движения форвардера между рабочими позициями;  $t_{пер}$  – время на перевод технологического оборудования в транспортное и наоборот;  $v_p$  – скорость форвардера в грузовом направлении;  $t_{зю}$  – время одного цикла захвата группы сортиментов грейфером, переноса их из коника и укладка в штабель;  $t_{мп}$  – время маневров на погрузочном пункте.

$$Q_c = \frac{W \cdot \psi}{\gamma \cdot g}$$

где  $W$  – грузоподъемность манипулятора;  $\psi$  – коэффициент использования грузоподъемности;  $\gamma$  – плотность древесины, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения м/с<sup>2</sup>.

Продолжительность рабочего цикла бензопилы на валке.

$$T_{ц} = \frac{100 \cdot \sqrt{\frac{V_{хл}}{q}}}{v_{пер}} + t_{прм} + \frac{\pi \cdot d^2 \cdot \rho}{4 \cdot \Pi_{чп} \cdot \varphi_{чп}} + t_{ст}$$

где  $v_{пер}$  - скорость перемещения моториста между деревьями, м/с;  $d$  – средний диаметр дерева в месте срезания, м;  $\Pi_{чп}$  – производительность чистого пиления бензопилы м<sup>2</sup>/с;  $\varphi_{чп}$  – коэффициент использования производительности чистого пиления;  $q$  – запас леса на 1 га, м<sup>3</sup>;  $\rho$  – коэффициент увеличения площади пропила за счет подпила.

Продолжительность рабочего цикла бензопилы на раскряжкевке.

$$T_{ц} = \frac{l_{хл}}{v_{дв}} + \left( \frac{l_{хл} - l_{в}}{l_c} \right) \cdot \frac{\pi \cdot d^2 \cdot \rho}{4 \cdot \Pi_{чп} \cdot \varphi_{чп}}$$

где  $v_{дв}$  – скорость перемещения раскряжевщика вдоль дерева, м/с.

Продолжительность рабочего цикла бензопилы на обрезке сучьев.

$$T_{ц} = t_{под} + t_{вд} + t_c$$

где  $t_{под}$  – продолжительность подготовки рабочего места, мин.;  $t_{вд}$  - продолжительность ведения пилы вдоль дерева при обрезке сучьев, мин.

В состав работ при погрузке сортиментов на подвижной состав лесовозных дорог погрузчиками – штабелерами входят: подготовка погрузчика и подвижного состава к погрузке, захват сортимента, его подъем перемещение в сторону подвижного состава и укладка сортимента на его платформу, ежемесячное техническое обслуживание погрузчика, сдача и приемка работы.

$$T_{ц} = t_0 \cdot \frac{Q_{п.с} \cdot K_{н}}{q_{л}} \cdot \psi \cdot \sigma + t_1$$

где  $t_0$  - время, затрачиваемое на захват сортимента из штабеля и укладку его на подвижной состав за рабочий цикл манипулятора, с;  $Q_{п.с}$  - рейсовая нагрузка подвижного состава, м<sup>3</sup>;  $K_{н}$  -  $q_{л}$  – объем единицы погружаемого лесоматериала, м<sup>3</sup>;  $\psi$  – коэффициент полнодревесности пакета;  $\sigma$  - коэффициент, учитывающий затраты времени на оправку сортиментов в платформе подвижного состава;  $t_1$  - время, затрачиваемое на подготовку подвижного состава к погрузке.

Время одного рабочего цикла манипулятора:

$$t_0 = t_{зах} + t_{пов} + t_{укл}$$

где  $t_{зах}$  – время на захват сортимента;  $t_{пов}$  - время на поворот манипулятора вместе с сортиментом;  $t_{укл}$  - время укладки сортимента на подвижной состав ( $t_{зах} + t_{укл} = 10 - 15$  с).

Время, затрачиваемое на поворот манипулятора:

$$t_{пов} = \frac{2 \cdot \alpha}{\omega},$$

где  $\alpha$  – средний угол поворота манипулятора при переносе сортимента из штабеля на подвижной состав;  $\omega$  - угловая скорость поворота манипулятора.

Продолжительность цикла валочно-пакетирующей машины

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

где  $t_1$  - время на подведение и захват дерева ЗСУ, с;  $t_2$  - время на спиливание дерева, с., с учётом, что  $R_1=1,0$ ;  $t_3$  - время на сталкивание и падение дерева на землю, сек.;  $t_4$  - время на укладывание дерева в пачку, с;  $t_5$  - время на переход машины от одной технологической стойки на другую, с.

Время на подведение и захват дерева ЗСУ, с., находим по формуле:

$$t_1 = \frac{l_{ср.зсу}}{v_{ср.зсу}} + 5,$$

где  $l_{ср.зсу}$  - среднее расстояние перемещения ЗСУ до дерева, м;  $v_{ср.зсу}$  - средняя скорость перемещения ЗСУ, м/с.

Время спиливания одного дерева можно найти по формуле:

$$t_2 = \frac{R_1 \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot \varphi_{чп} \cdot \Pi_{чп}},$$

где  $R_1$  - коэффициент дополнительных затрат при подпиливании дерева;  $d$  - диаметр дерева на высоте груди, м;  $\varphi_{чп}$  - коэффициент использования производительности чистого пиления;  $\Pi_{чп}$  - производительность чистого пиления, м<sup>2</sup>/сек.

Время на укладывание дерева в пачку, с:

$$t_4 = \frac{l_{\text{пачк}}}{v_{\text{пачк}}}$$

Время на переход машины от одной технологической стоянки на другую:

$$t_5 = \frac{18000 \cdot V_{\text{хл}}}{R_{\text{в}} \cdot q \cdot v_{\text{п}}}$$

где  $R_{\text{в}}$  - максимальный вылет стрелы манипулятора, м;  $q$  - средний запас леса на 1 га, м<sup>3</sup>/га;  $v_{\text{п}}$  - скорость передвижения машины по лесосеке, м/с;  $V_{\text{хл}}$  - средний объем хлыста, м<sup>3</sup>.

Продолжительность цикла колесного трелевочного трактора с пачковым захватом (скиддера)

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

где  $t_1$  - время холостого хода трактора, с;  $t_2$  - время формирования пачки, с;  $t_3$  - время рабочего хода трактора, с;  $t_4$  - время отцепки пачки, с.

Время холостого и рабочего хода трактора, с, находится по формуле:

$$t_1 + t_3 = \frac{2 \cdot l_{\text{сп}}}{v_{\text{сп}}}$$

где  $l_{\text{сп}}$  - среднее расстояние трелевки, м;  $v_{\text{сп}}$  - средняя скорость трактора в порожнем и груженом состоянии, м/с.

Средняя скорость трактора, м/с, находится по формуле:

$$v_{\text{сп}} = \frac{v_{\text{II}} + v_{\text{зп}}}{2}$$

где  $v_{\text{II}}$  - скорость трактора на второй передаче, м/с;  $v_{\text{зп}}$  - скорость трактора на задней передаче, м/с.

Время формирования пачки, с:

$$t_2 = 180 + 20 \cdot \frac{M \cdot \varphi_2}{V_{\text{хл}}} \cdot K_1$$

Время отцепки пачки, сек.:

$$t_4 = 60 \cdot (0,24 \cdot M \cdot \varphi_2 + 1,33)$$

где  $\varphi_2$  - коэффициент использования расчетного объема пачки;  $K_1$  - коэффициент учитывающий затраты времени на формирование пачки за два приёма;  $M$  - объем трелеваемой пачки, м<sup>3</sup>;

Продолжительность цикла сучкорезной машины

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3$$

где  $t_1$  - время подачи рабочего органа и захват дерева, с (20 с);  $t_2$  - время протаскивания дерева, с;  $t_3$  - время переезда с одной погрузочной площадки на другую по отношению к одному дереву, с.

Время протаскивания дерева, с.:

$$t_2 = \frac{2 \cdot l_{\text{хл}}}{v_{\text{прот}}} \cdot R_{\text{д}}$$

где  $l_{\text{хл}}$  - средняя высота дерева, м;  $v_{\text{прот}}$  - средняя скорость протаскивания, м/с;  $R_{\text{д}}$  - коэффициент увеличения протаскивания за счёт перехватывания дерева.

Время переезда с одной погрузочной площадки на другую по отношению к одному дереву, с:

$$t_3 = \frac{R_{\text{п}}}{v_{\text{II}} \cdot \mathcal{C}_{\text{дп}}}$$

где  $R_{\text{п}}$  - расстояние между погрузочными пунктами, м;  $v_{\text{II}}$  - скорость машины на второй передаче, м/с;  $\mathcal{C}_{\text{дп}}$  - число деревьев на погрузочной площадке, шт. Число деревьев на погрузочной площадке, шт., рассчитываем по формуле:

$$\mathcal{C}_{\text{дп}} = \frac{S_{\text{II}} \cdot q}{V_{\text{x}}}$$

где  $S_{\text{II}}$  - площадь тяготеющая к одному погрузочному пункту;  $q$  - средний запас леса, м<sup>3</sup>/га;  $V_{\text{x}}$  - средний объем хлыста, м<sup>3</sup>.

При расчёте производительности челюстного погрузчика  $V$  равно вместимости единицы подвижного состава, м<sup>3</sup>. Вместимость единицы подвижного состава можно найти по формуле:

$$V = \frac{G_{ПС}}{\rho},$$

Время цикла лесопогрузчика ЛТ-188:

$$T_u = t_1 + t_2 \cdot \frac{V}{V_{П}} \cdot \varphi_u,$$

где  $V$  - вместимость единицы подвижного состава,  $m^3$ ;  $V_{П}$  - грузоподъемность погрузчика;  $t_1$  - время на подготовку подвижного состава;  $t_2$  - время на погрузку одной пачки.

Рассчитанная по формуле производительность трелевочного механизма имеет некоторое расхождение с нормативами вследствие погрешности при вычислениях.

Полученные расчетным путем значения производительности машин необходимо сравнить с нормативными данными [1,6, с. 23-35]. Как правило, расчетная производительность на 15-20% выше нормы выработки.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

Рекомендуемые источники

1. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы утверждены постановлением ГОСКОМТРУДА СССР и секретариата ВЦСПС от 29 марта 1988 г. N 164/9-35
2. Методики расчета показателя "Индекс производительности труда" утвержденная приказом Федеральной службой государственной статистики от 20 декабря 2013 г. N 492

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Лесозэксплуатация. Учебник для вузов/ В.И. Пятакин [и др.]. - М.: Академия, 2006. - 320 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите варианты размещения транспортных путей и вариантов планировки лесосеки в зависимости от природно-производственных условий.
2. Системы машин, возможные к работе в заданных условиях проектирования.
3. Приведите нормы выработки запроектированной системы машин и долю отклонения от расчетной производительности

#### **Практическое занятие №3**

Расчет трудозатрат на подготовительные работы. Определение численного состава бригады для выполнения подготовительных работ.

Цель работы: Рассчитать затраты труда и количество человек для выполнения подготовительных работ.

Задание:

1. Рассчитать количество человеко-дней необходимых для выполнения всего перечня подготовительных работ в заданных природно-производственных условиях;
2. Определить количество человек для выполнения всего комплекса подготовительных работ.
3. Определить необходимое количество инвентаря для оборудования подготовительной бригады.

Порядок выполнения:

Преподавателем разъясняется порядок, состав и сроки проведения подготовительных работ. Разъясняется состав лесосырьевой и транспортной подготовки, основные технологические операции по строительству усов.

При выборе оптимальной схемы размещения усов следует стремиться к снижению затрат труда и средств на их возведение и на последующую эксплуатацию. Лесовозные усы должны отвечать основному требованию - обеспечивать постоянную и безопасную эксплуатацию лесовозного транспорта с оптимальными скоростями движения и нагрузками при минимуме затрат на их строительство и содержание. В зависимости от исходных данных обучающимися выбирается вид покрытия усов и по таблице определяется величина трудозатрат для его строительства.

Затраты на строительство 1 км уса лесовозных автомобильных дорог

Виды усов по типам покрытий	Затраты на 1 км уса					
	чел.-дн.	маш.-смен	расход материалов			
			древесина, м <sup>3</sup>	конструктивные, т	гравий, м <sup>3</sup>	хворост, м <sup>3</sup>
Грунтовое профилированное	40-60	15-30	90	-	-	0-570
Из лесосечных отходов	50-80	26-40	90	-	-	285-507
Гравийное колеиное (расстояние доставки гравия 5-15 км)	59-116	40-80	90		789-906	0-570
Гравийное сплошное (доставка гравия 5-15 км, толщина покрытия 10-40 см)	41-140	65-103	90		365-1380	0-570
Из щитов ЛВ-11 (6 перекладок)	141-285	56-97	394	16,8	-	0-800
Из начальных щитов (4 перекладины)	153-298	56-97	458	4,4		0-800
Из гибких лент ЛД-5 (5 перекладок)	92-217	40-97	270	27,5		0-800
Из щитов со стяжками (4 перекладки)	157-301	56-97	458	2,8		
Лежневые из хлыстов	252-409	80-121	710-1116	-	1,2-2,8	-
Снежное уплотнение	50-75	3-20	70-785	-	-	-

Общая протяженность летних и зимних лесовозных усов (по типам конструкций проезжей части) на расчетный год определяется в соответствии с удельным весом зимней и летней заготовки и вывозки и соответственно с удельным весом усов по типам конструкций. Протяженность усов, которые необходимо построить для выполнения годового плана вывозки определяется отдельно для зимней и летней вывозки по формуле:

$$L_{у.г.} = \frac{Q_{сез} k_{у}}{l_{у} 100 q} - l_{у.с.у.ц.}$$

где  $L_{в.г.}$  – протяженность временных лесовозных дорог (усов) по сезонам, км;  $Q_{сез}$  – объем летней или зимней вывозки, м<sup>3</sup>;  $k_v$  – коэффициент, учитывающий развитие трассы усов и подготовку ответвлений, разъездов и разворотных петель;  $L_v$  – расстояние между усами, км (принимается равным одинарной или двойной ширине лесосеки);  $Q$  – ликвидный запас леса на 1 га, м<sup>3</sup>;  $L_{в.с.в.щ.}$  – протяженность существующей сети лесовозных усов, км (при проектировании нового предприятия принимают равным нулю).

В практике строительства усов различают следующие их конструкции: колейные усы с инвентарными покрытиями (из железобетонных плит на грунтовом основании, из деревянных щитов на шпальном или грунтовом основании, из деревянных лент, лежневые на шпальном основании); гравийные; грунтовые, улучшенные добавками дренирующих и гравийных материалов; грунтовые и деревогрунтовые; с покрытием из лесосечных отходов (грунтовые и гравийные усы на хворостяной выстилке); зимние снежные и ледяные, узкоколейные железнодорожные.

При выборе конструкции проезжей части усов летнего действия следует руководствоваться следующими положениями: 1) в первом типе местности (сухие места) широко использовать грунтовые усы и усы на хворостяной выстилке; 2) во втором типе местности (сырые места) широко применять гравийные усы, в том числе и на хворостяной выстилке, а при отсутствии гравия – инвентарные покрытия; 3) для обеспечения бесперебойной вывозки леса в неблагоприятное время года (весной, осенью, в период затяжных дождей) как в первом, так и во втором типе местности необходимо иметь 1–2 уса с инвентарным покрытием; 4) лесосеки, расположенные на слабых грунтах (заболоченные и переувлажненные) необходимо осваивать в зимнее время с применением зимних снежно-уплотненных усов, а при необходимости летней разработки таких лесосек, применять на усах в третьем типе местности инвентарные покрытия на усиленном основании. Для определения трудозатрат на строительство усов с учетом почвенно-грунтовых условий выбирается конструкция усов и трудозатраты на строительство 1 км уса.

Потребное количество чел.-дней для строительства усов на расчетный год определяется по формуле (отдельно по видам усов или типам покрытий)

$$A_{с.в.} = L_{в.г.} \cdot H_{в.в.с.},$$

где  $A_{с.в.}$  – трудоемкость строительства усов, чел.-дни;  $H_{в.в.с.}$  – трудозатраты на строительство 1 км усов, чел.-дни.

Потребное количество рабочих на строительство усов определяется по формуле

$$N_y = \frac{A_{с.в.}}{T_y},$$

где  $N_y$  – потребное количество рабочих на строительство усов, чел.;  $T_y$  – число дней работы бригады на строительстве усов в год.

Строительство лесовозных усов, в связи со специфическими особенностями дорожно-строительных работ, в основном производят силами специальных дорожно-строительных бригад под руководством дорожного мастера. Количество рабочих в бригаде и оснащенность бригады механизмами зависят от типа лесовозного уса.

Число дней работы дорожно-строительных бригад будет зависеть от вида устраиваемого уса и составлять в среднем 120–140 дней.

Подготовка территории лесосек к основным работам предусматривает уборку опасных деревьев, подготовку трелевочных волоков и лесопогрузочных пунктов.

Опасные деревья убирают по всей площади лесосеки и вдоль лесовозного уса на полосе шириной 25 м по обе его стороны. Опасные деревья валят, по возможности, в направлении размеченных трелевочных волоков. Деревья с сильным наклоном валят в сторону наклона, а зависшие деревья снимают при помощи лебедки или трелевочного трактора. При машинной валке уборка опасных деревьев производится в процессе выполнения основных работ.

В основу определения объема подготовительных работ должна быть положена схема разработки лесосек. По схеме устанавливается количество трелевочных волоков на лесосеке и их

общая протяженность, протяженность лесовозного уса, количество и размещение погрузочных пунктов. Схемы разработки лесосек, пасек и лент представлены в основной и дополнительной литературе.

Длина пасечных визиров, трелевочных волоков, границы зоны безопасности определяются расчетным или графическим путем (измерение их на составленной схеме разработки лесосеки) в зависимости от принятых размеров пасек, ширины лесосеки, схемы расположения трелевочных волоков.

Трудозатраты на уборку опасных деревьев определяется зависимостью

$$A_{у.д.} = \frac{S_{л.}}{N_{у.д.}},$$

где  $A_{у.д.}$  - трудозатраты на уборку опасных деревьев на лесосеке, чел.-дни;  $S_{л.}$  - площадь лесосеки, га;  $N_{у.д.}$  - норма выработки на уборку опасных деревьев, га/чел.-день (приложение 1).

Уборка опасных деревьев производится как подготовительной бригадой, так и силами основных лесозаготовительных бригад до начала разработки лесосеки в бесснежный период или при глубине снега не более 30 см.

Разметку границ пасек и трелевочных волоков производит мастер лесозаготовок совместно с бригадами комплексных бригад с учетом показателей указанных в технологической карте на разработку лесосеки. Делянки отделяются друг от друга визирами, затесками на деревьях, бечевкой или цветными лентами. Граница делянки одновременно является и границей смежных пасек.

Результаты расчетов трудозатрат заносятся в ведомость расчета трудозатрат на подготовку лесного фонда к эксплуатации

Ведомость расчета трудозатрат на подготовку лесного фонда к эксплуатации

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ на одной лесосеке	Норма выработки на чел.-день	Трудозатраты на подготовку одной лесосеки, чел.-дн.	Количество лесосек на расчетный год, шт.	Суммарные трудозатраты, чел.-дней в год	Примечание
<b>Выборочная рубка</b>							
1. Выполнение лесосырьевой и технологической подготовок	м <sup>3</sup>						
2. Разметка границ пасек и волоков	км						
3. Сплошной пересчет деревьев в насаждениях	га						
4. Уборка опасных деревьев	га						
5. Подготовка погрузочной площадки трелевочным трактором:	шт.						
6. Строительство лесовозных усов	км						
Итого							
<b>Сплошная рубка</b>							
1. Выполнение	м <sup>3</sup>						



лесосырьевой и технологической подготовок							
2. Разметка границ пасек и волоков	км						
....	...	...	..	...	...	...	....
Итого						...	
Всего						...	

Нормы выработки по каждому виду работ принимаются из нормативов на выполнение лесозаготовительных работ. Количество рабочих, необходимых для выполнения подготовительных работ определяется по формуле

$$N_{\text{под}} = \frac{\Sigma A_{\text{под}}}{T_{\text{под}}},$$

где  $\Sigma A_{\text{под}}$  - трудозатраты для выполнения подготовительных работ специальной бригадой на расчетный год, чел-дни;  $T_{\text{под}}$  - количество рабочих дней в год на подготовку лесосек к эксплуатации, составляет ориентировочно 170-180 дней.

Далее формируются подготовительные бригады из 3-6 человек, которые оборудуются вспомогательным инвентарем, перечень приведен в таблице ниже.

Рекомендуемый набор оборудования для бригады, выполняющей подготовительные работы

№ п/п	Оборудование	Количество единиц для 1 бригады	Количество бригад	Общая потребность в инвентаре
1	Трактор трелевочный (выделяется по необходимости)	1		
2	Бензиномоторная пила	2		
3	Бензиномоторная пила (легкая)	2-3		
4	Приспособления к бензиномоторным пилам УП и СК	2		
5	Переносная лебедка	1		
6	Комплект инструментов (лопата, кувалда, молотки, ключи)	1		
7	Топор	3-5		
8	Мерная лента	1		
9	Буссоль или компас	1		

Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

Рекомендуемые источники

1. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы утверждены постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 29 марта 1988 г. N 164/9-35.

Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Шелгунов Ю.В. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник для вузов/Ю.В. Шелгунов, Г. М. Кутуков, Н.И.Лебедев. 3-е изд.- М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие виды работ относятся к подготовительным?
2. Какие работы и в какие сроки выполняются непосредственно подготовительными бригадами, а какие основными?
3. Зависит ли перечень видов подготовительных работ от системы машин?
4. Приведите зависимость для расчета количества рабочих.

#### Практическое занятие №4

Расчет суточного, сменного объема работ и состава комплексной бригады Распределение бригад по мастерским участкам. Расчет трудозатрат на основные работы.

Цель работы: Приобретение навыков расчета суточного и сменного объемов работ, выбора формы организации труда.

#### Задание:

1. Рассчитать суточное задание в заданных условиях проектирования.
2. Рассчитать сменное задание в заданных условиях проектирования.
3. Рассчитать количество машин и механизмов для выполнения основных работ.
4. Определить количество рабочих для работы на рассчитанных машинах и механизмах.
5. Сформировать бригады для проведения основных работ.

#### Порядок выполнения:

Все расчеты по определению потребного количества оборудования и рабочих удобно вести в табличной форме в Ведомости определения расчетного количества машин и рабочих для выполнения основных работ.

Сначала в графу 1 заносится не только перечень операций на основных работах, выполняемых на лесосеках в соответствии с принятым технологическим процессом, но и те виды подготовительных и вспомогательных работ, которые выполняются рабочими основных бригад.

Начинать определение потребного количества основного оборудования и рабочих следует с вычисления суточного объема производства

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{г}}}{T_{\text{осн}}},$$

где  $Q_{\text{г}}$  – годовой объем заготовки по определенному виду рубки, м<sup>3</sup>;  $T_{\text{осн}}$  - количество рабочих дней в году на основном производстве, сут.

Сменный же объем получают делением суточного объема на количество смен работы в сутки. Нормы выработки машин и механизмов на 1 машино-смену могут быть взяты из нормативной литературы, или, по указанию преподавателя, определяться расчетным путем, по методикам, изложенным в основной и дополнительной литературе. Нормы выработки на 1 человеку смену устанавливаются путем деления норм выработки на 1 машино-смену на количество рабочих, занятых обслуживанием одной машины. Данные графы 8 подсчитываются делением суточного объема на норму выработки и могут быть дробными. В графу 9 заносится принимаемое число рабочих, которое должно быть целым. В графе 10 указывается потребное число машин механизмов по видам работ, округленное до целого. Следует учесть, что в

случае многосменной работы машины будут работать по несколько смен в сутки. В процессе проектирования технологического процесса лесосечных работ необходимо решить задачи: выбора организационной формы группы рабочих, совместно выполняющих весь комплекс лесосечных работ и несущих общую ответственность за количественные и качественные результаты своего труда; распределения обязанностей между членами бригады; определение системы оплаты труда и т.д.

На лесозаготовительных предприятиях в настоящее время применяют следующие формы организации труда: малые и укрупненные комплексные бригады, функциональные звенья, сквозные бригады.

**Малая комплексная бригада** – организуется на базе одного трелевочного трактора и выполняет весь комплекс лесосечных работ от валки до погрузки на лесовозный автопоезд. Рекомендуется к применению в условиях мелких и разрозненных лесосек с запасом древесины на лесосеке 1500-2500 м<sup>3</sup>.

Валка деревьев и обрезка сучьев выполняются бензиномоторными пилами, а трелевка - тракторами как с канатно-чокерной оснасткой, так и с манипуляторами. Численность малой комплексной бригады в зависимости от размеров лесосек, состава насаждения, применяемого оборудования и состава выполняемых работ может быть 3-9 человек.

Характерная особенность данной формы организации труда - совмещение профессий рабочими, а также взаимопомощь и взаимозаменяемость в работе.

**Укрупненные комплексные бригады** применяются двух типов:

1 - бригады, работающие на базе нескольких трелевочных тракторов, по суммарной норме выработки которых устанавливается сменное задание для бригады;

2 - бригады, работающие на основе машин различного назначения: а) тракторы на трелевке, передвижные сучкорезные машины; б) валочно-трелевочные машины, передвижные сучкорезные машины; в) валочно-пакетирующие машины, трелевочные тракторы и ряд других сочетаний машин в одной бригаде. Сменное задание в этом типе бригад устанавливается по объему операции, выполняемой ведущей (базовой) машиной, которой является машина с наибольшей выработкой. Число машин, работающих в комплексе с базовой, рассчитывается из условия их полной загрузки, что достигается путем сравнения разных рассчитываемых вариантов сочетаний машин, работающих в бригаде.

Укрупненные комплексные бригады могут работать по односменному или двухсменному режиму. В бригадах с заготовкой древесины бензиномоторными пилами, работающих по двухсменному режиму, в первую смену производится валка леса, очистка от сучьев и создание запаса для работы во вторую смену. Во вторую смену выполняют только трелевку тракторами с манипуляторами.

При машинном способе выполнения лесосечных работ в целях повышения эффективности использования машин, повышения их годовой выработки, снижения себестоимости единицы продукции, уменьшения трудозатрат на подготовку машин рекомендуется организация работ в УКБ на лесосеке в две смены.

УКБ применяются на больших лесосеках, которые могут обеспечить оптимальное расположение рабочих и технических средств с учетом правил техники безопасности и уменьшение количества перебазировок в течение года. Численный состав УКБ может быть 10-12 человек в зависимости от числа смен работы, количества машин и производительности труда по выполняемым операциям.

Работа лесопогрузчиков, как и лесовозного транспорта, должна быть организована в 2-3 смены, при этом сведены к минимуму перебазировки и переезды погрузочных механизмов с лесосеки на лесосеку. С этой целью суточный объем заготовки леса должен обеспечивать работу погрузчика в режиме работы лесовозного транспорта или необходимо создание запаса лесоматериалов, достаточного для двух-трехсменной работы погрузчика при периодической доставке его на лесосеку. Поэтому погрузку леса выделяют из цикла основных работ и выполняют функциональным звеном, работающим только на погрузке.

**Сквозная бригада** - осуществляет весь комплекс лесозаготовительных работ, включая вывозку заготовленной древесины на нижний склад предприятия. В состав бригады помимо рабочих, работающих на лесосеке включаются водители лесовозных автопоездов, и, в некоторых случаях, учетчики древесины. Для крупных и средних предприятий, осуществляющих

круглогодичную заготовку, такой способ организации труда обычно не является оптимальным, т.к. трудно подобрать системы машин и их количество, которые могут работать в бригаде при полной загруженности в непрерывно меняющихся природнопроизводственных условиях (запас леса на гектаре, среднее расстояние трелевки, средний объем хлыста, расстояние вывозки и пр.)

**Функциональная бригада** – выполняющая только одну, конкретную операцию, входящую в состав лесосечных работ. Функциональные бригады работают достаточно разобщено, что приводит к значительным простоям машин и рабочих, а также к отсутствию коллективной заинтересованности в выполнении заданного объема лесозаготовительных работ.

Функциональные звенья на лесосечных работах часто применяют при использовании высокопроизводительных самоходных машин и погрузчиков, когда бригада, проводящая весь комплекс лесосечных работ (валка, трелевка), организованная на базе одного-двух трелевочных тракторов уже не может полностью загрузить подобные механизмы. Поэтому операции погрузки и машинной очистки деревьев от сучьев на погрузочном пункте выделяют в отдельные функциональные звенья, которые, при наличии достаточных межоперационных запасов, могут работать в две и три смены.

Все расчеты по определению задания на бригаду, ее численности и количества оборудования, помещаются в Ведомость потребного количества рабочих, машин и инструментов для бригад на основных работах, которая заполняется с учетом данных Ведомости определения расчетного количества машин и рабочих для выполнения основных работ. Заполнение таблицы рекомендуется проводить в следующей последовательности. В графе 1 в соответствии с принятым технологическим процессом лесосечных работ построчно пишется каждая производственная операция, выполняемая основной бригадой, включая ряд подготовительно-вспомогательных работ, выполняемых основными бригадами. Норма выработки на содержание волоков составляет 0,5 чел-дней на тракторо-смену. В графах 2 и 3 указывается число смен работы в сутки, название машины или механизма, при помощи которых выполняются технологические операции лесосечных работ. В графе 4 указывается сменное задание для бригады. По сменному заданию и режиму работы в графе 5 указывается суточное задание для бригады по всем выполняемым операциям.

В графе 6 указываются нормы выработки или производительность для каждой операции с учетом применяемых машин и оборудования. Графа 7 заполняется на основании граф 4 и 6. Графа 8 заполняется путем деления показателя графы 4 на показатели графы 6 с учетом графы 7. В графе 9 указываются округленные до целых единиц данные графы 8. В результате произведенных расчетов и округлений итог графы 9 не должен быть больше итога графы 8. После заполнения таблицы определяют общее число бригад, необходимое для выполнения основных лесосечных работ. Число работающих бригад (звеньев), необходимых для выполнения основных лесосечных работ:

$$n_{бр} = \frac{Q_{сут}}{q_{сут}},$$

где:  $Q_{сут}$  - суточное задание бригаде, м<sup>3</sup>.

Погрузка обычно выделяется из состава комплексных бригад, и в соответствии с производительностью погрузочного механизма и объемом работ на погрузке следует определить необходимое количество механизмов на погрузке, затем установить количество погрузочных звеньев с учетом перебазировки и количество рабочих, входящих в них. Далее необходимо составить структурные схемы для всех видов рубок с указанием суточного задания и сменного режима работы

При установлении сменного или суточного задания лесопогрузчику, при выделении погрузки из общего состава работ выполняемых комплексной бригадой, следует исходить из возможности одним лесопогрузчиком отгружать древесину от нескольких бригад.

Результаты распределения рабочих по бригадам заносятся в Ведомость потребного количества рабочих, машин и инструментов для бригад на основных работах. Последовательность работ в Ведомости должна соответствовать принятому технологическому процессу.

После расчета численности бригад необходимо заполнить Ведомость состава бригады. Для выполнения лесосечных работ в лесозаготовительных предприятиях организуют

лесопункты и мастерские участки. Лесозаготовительные предприятия разделяются на лесопункты, которые соответственно делятся на мастерские участки. На каждом лесопункте имеется один-два мастерских участка. Иногда мастерские участки подчиняются непосредственно лесозаготовительному предприятию.

В зимнее время необходимо эксплуатировать лесосеки, пути к которым проходят по заболоченным местам, а в летнее время лесосеки, доступные для освоения с минимальными затратами на строительство усов, т.е. лесосеки, расположенные на относительно сухих, не заболоченных почвах арендуемого лесосечного фонда. Количество мастерских участков отражается в Ведомости распределения трудозатрат по мастерским участкам

Количество мастерских участков устанавливается в зависимости от объема лесозаготовки, размеров и характера размещения лесосек. Годовой объем производства мастерского участка составляет в среднем от 50-70 до 100 тыс. м<sup>3</sup>. В насаждениях с небольшим средним объемом хлыста, а также при работе в условиях низкой концентрации лесосечного фонда в арендуемых лесозаготовительными предприятиями лесосырьевых базах мастерские участки могут быть организованы и с меньшим годовым объемом производства (20-30 тыс. м<sup>3</sup>).

Годовой объем производства мастерского участка зависит также от системы машин, на базе которых он работает.

Наиболее производительной машиной на мастерском участке является лесопогрузчик, поэтому суточное задание мастерскому участку планируется из расчета наиболее полной его загрузки при работе в две-три смены.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

#### Рекомендуемые источники

1. ОНТП 02-85 Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий.

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Шелгунов Ю.В. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник для вузов/Ю.В. Шелгунов, Г. М. Кутуков, Н.И.Лебедев. 3-е изд.- М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Приведите зависимости для определения суточного и сменного объема работ.
2. Перечислите формы организации труда и условия реализации их.
3. Каким образом рассчитывается количество рабочих для обслуживания лесозаготовительной техники.

#### **Практическое занятие №5**

Расчет трудозатрат на вспомогательные работы. Обустройство мастерского участка.

## Расчет состава ремонтной бригады.

Цель работы: Приобрести навыки расчета трудозатрат на вспомогательных работах, а также научиться оборудовать мастерский участок вспомогательным оборудованием.

### Задание:

1. Рассчитать трудозатраты на вспомогательные работы и определить количество рабочих, потребных для выполнения вспомогательных работ;
2. Привести перечень вспомогательного оборудования для обустройства мастерского участка.
3. Составить перечень вспомогательного инвентаря для оборудования рабочих основных бригад.

### Порядок выполнения:

Вспомогательные работы выполняются в ходе проведения основных работ и служат для поддержания высокого уровня технической готовности лесозаготовительного оборудования и обеспечения нормальных бытовых условий для рабочих в условиях лесосеки.

К вспомогательным работам относятся:

- перебазирование мастерских участков;
- доставка рабочих на лесосеки и обратно;
- доставка ГСМ, запчастей и других материалов на лесосеки;
- точка и правка лесозаготовительного инструмента;
- уход за трелевочными волоками;
- обслуживание и текущий ремонт машин и оборудования;
- охрана оборудования.

Объем вспомогательных работ по каждому виду операций определяется по данным предыдущих расчетов по основным лесосечным работам, в частности, объемам заготовки, количеству машино-смен, обрабатываемых машинами на основных операциях технологического процесса, количеству разрабатываемых лесосек, количеству мастерских участков и смен их работы. Нормы трудозатрат по видам вспомогательных работ приводятся в справочных материалах. При этом не следует забывать о том, что они могут значительно изменяться в зависимости от природно-производственных условий.

При выполнении расчетов можно принять следующие нормативы затрат труда по видам работ:

- перевозка рабочих к месту работы и обратно по автодороге – 1 чел.-день на каждую смену работы мастерского участка (МУ);
- доставка ГСМ. Запчастей и других материалов – 1 чел.-день на каждую смену работы МУ;
- техническое обслуживание и текущий ремонт машин – 0,5 чел.-дня на каждую машино-смену;
- правка и точка инструментов и обслуживание мотопил – 1 чел.-день на каждый МУ;
- охрана машин и оборудования мастерского участка – 1 чел.-день на каждую нерабочую смену каждого МУ;
- уход за волоками – 0,5 чел.-дня на каждую машино-смену трелевочного трактора или ВТМ;
- перебазирование мастерского участка в новую лесосеку:  $0,5 n_{\text{МУ}}$  чел.-дней на каждое перебазирование, где  $n_{\text{МУ}}$  – число рабочих первой смены мастерского участка, принимающих участие в перевозке и установке оборудования МУ.

Число перебазирований МУ определяется уравнением

$$n_{\text{перебаз}} = \frac{Q_{\text{г}}}{q m_{\text{МУ}}}$$

где  $Q_{\text{г}}$  – годовой объем производства при работе данной системы машин, м<sup>3</sup>;  $q$  – запас леса на лесосеке, разрабатываемой данной системой машин, м<sup>3</sup>;  $m_{\text{МУ}}$  – число мастерских участков.

Поскольку один из МУ (возможно для каждой системы машин) может работать меньше 320 дней в году, число мастерских участков  $n_{\text{МУ}}$  определяется как

$$m_{\text{МУ}} = T / T_{\text{сокр}},$$

где  $m$  – число МУ, работающих 320 дней в году;  $T_{\text{сокр}}$  – число дней работы МУ с сокращенным годовым заданием.

Таким образом, число мастерских участков  $m_{\text{МУ}}$  может определяться не целым числом. Результаты расчетов трудозатрат на вспомогательные работы заносятся в Ведомость распределения трудозатрат по мастерским участкам.

Для определения потребного количества рабочих  $n_{\text{вс}}$  на вспомогательных работах сумма затрат графы 5 Ведомости трудозатрат на выполнение вспомогательных работ  $\Sigma A_{\text{вс}}$  делится на количество рабочих дней в году  $T_{\text{вс}}$ . Рабочие, занятые на выполнении вспомогательных работ, распределяются по мастерским участкам.

$$n_{\text{вс}} = \frac{\Sigma A_{\text{вс}}}{T_{\text{вс}}},$$

где:  $\Sigma A_{\text{вс}}$  – общая трудоемкость вспомогательных работ, чел/дн.

Затраты труда на обслуживание и текущий ремонт машин, правку и точку инструментов и обслуживание мотопил делятся на количество дней работы в году. Полученное число рабочих распределяется между мастерскими участками в соответствии с их годовыми объемами производства. В их число входят 2-4 слесаря, сварщик, шофер (тракторист) передвижной ремонтно-механической мастерской. Они составляют ремонтную бригаду, которая входит в состав МУ. Оснащение МУ вспомогательным оборудованием и размещение его производится в соответствии с «Положением по обустройству мастерских лесозаготовительных участков». Принимаемый в проекте состав оборудования МУ приводится в Ведомости оснащения вспомогательным оборудованием мастерского участка. Кроме оборудования, представляемого в данной ведомости, следует предусмотреть на МУ наличие знаков ограждения по количеству валочных средств и 3-5 в резерве, защитные каски по числу работающих и 6-8 в резерве, комплект измерительного инструмента (мерные вилки, рулетка, метр, bussоль, компас), комплект противопожарного инвентаря (по нормам), аптечки по 2-3 на каждую бригаду и по одной на каждую машину.

В технологической карте выполняется схема размещения оборудования мастерского участка, работающего на базе одной из принятых систем машин. В данном разделе также необходимо составить ведомость обеспечения рабочего персонала спецодеждой, согласно рекомендациям, приведенным в нормативной литературе.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

#### Рекомендуемые источники

1. ОНТП 02-85 Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий.

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Ширнин Ю.А. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Часть 1. Лесосечные работы: учебное пособие. - М: МГУЛ, 2004. - 446 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие виды работ относятся к вспомогательным?
2. Перечислите нормативы трудозатрат на выполнение вспомогательных работ.
3. Приведите зависимость для расчета количества рабочих на вспомогательных работах.

#### **Практическое занятие №6**

Расчет трудозатрат на очистку лесосек и утилизацию порубочных остатков.  
Расчет требуемого числа рабочих на сборе и утилизации порубочных остатков.

Цель работы: получить навыки расчета трудозатрат и количества рабочих на очистку лесосек и утилизацию порубочных остатков.

#### Задание:

1. Определить способ очистки лесосеки и утилизации порубочных остатков;
2. Определить трудозатраты и количество рабочих на очистку лесосек и утилизацию отходов;
3. Составить схему очистки лесосеки от порубочных остатков и утилизации отходов.

#### Порядок выполнения:

Очистка вырубок после окончания разработки лесосеки производится с целью: обеспечения санитарного и противопожарного состояния вырубке; утилизации порубочных остатков; создания благоприятных условий для работы лесохозяйственных машин при искусственном восстановлении леса или при проведении мероприятий по содействию естественному возобновлению.

Очистка лесосек может проводиться как машинным, так и ручным способом. Машинный способ очистки вырубок осуществляется в бесснежный период или при глубине снежного покрова до 50 см., при отсутствии подростка на вырубке или недостаточной его сохранности. При наличии в достаточном количестве подростка, очистка вырубок от порубочных остатков проводится вручную, путем сбора в кучи или валы с оставлением их на месте для перегнивания или для последующего сжигания в пожаробезопасный период.

Очистка вырубок производится специальными бригадами, подчиненными техноруку. Общее число рабочих для выполнения очистки лесосек от порубочных остатков определяется по формуле:

$$N_{\text{оч}} = \frac{\Sigma A_{\text{оч}}}{T_{\text{оч}}},$$

где:  $\Sigma A_{\text{оч}}$  - общая трудоемкость работ по очистке лесосек, чел/дн;  $T_{\text{оч}}$  - число дней, отведенных для очистки лесосек.

Число бригад определяется с учетом необходимых затрат труда на очистку лесосек, рассчитываемых на основании норм выработки, приведенных в приложении. Данные расчетов сводятся в Ведомость трудозатрат на очистку лесосек.

После подсчета общих трудозатрат, необходимых для выполнения работ по очистке вырубок, следует определить количество бригад по формуле:

$$m_{\text{оч}} = \frac{S_{\text{оч}}}{H_{\text{оч}} n_{\text{см}}},$$

где  $S_{\text{оч}}$  - площадь вырубок, подлежащая очистке, га;  $H_{\text{оч}}$  - норма выработки на бригаду, га/см;  $n_{\text{см}}$  - число смен работы в году.

Схема машинной очистки вырубок представлена в основной и дополнительной литературе. При машинной очистке вырубок бригада состоит из машиниста (машинистов) подборщика сучьев и 2-3 рабочих-лесорубов, снабженных бензиномоторными пилами.



### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

### Рекомендуемые источники

1. ОНТП 02-85 - Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий.

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ. Курс лекций: учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004.- 304 с.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Способы очистки лесосек.
2. Приведите зависимость для расчета трудозатрат и количества рабочих для выполнения работ по очистке лесосек и утилизации порубочных остатков.

### **Практическое занятие №7**

Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену на основных работах.

Расчет комплексной выработки на одного рабочего в смену с учетом основных, подготовительных, вспомогательных работ, работ по очистке лесосек и утилизации порубочных остатков.

Цель работы: Приобрести навыки расчета комплексной выработки на лесосечных работах.

### Задание:

1. Рассчитать комплексную выработку на основных работах;
2. Рассчитать комплексную выработку с учетом основных, подготовительных, вспомогательных работ и работ по очистке лесосек.
3. Составить ведомость штата административно-технического персонала.

### Порядок выполнения:

Списочное число рабочих для выполнения лесосечных работ заносится, с учетом расчетов произведенных в предыдущих практических работах, в Сводную ведомость списочного числа рабочих для выполнения всех видов работ на лесосеке для каждого из вариантов технологического процесса.

Численность административно-технического персонала и ИТР принимается в соответствии с объемами заготовки по нормативам на выполнение лесозаготовительных работ. При этом необходимо учитывать, что число мастеров, десятников-приемщиков должно соответствовать количеству мастерских участков. По результатам выборки составляется Ведомость штата административно-технического персонала.

Комплексная выработка на одного рабочего в смену на основных работах ( $\text{м}^3/\text{чел.}-\text{день}$ ) равна

$$K = \frac{Q_r}{n_{\text{осн}} T_{\text{осн}}}$$

Комплексная выработка на одного рабочего в смену с учетом подготовительных, вспомогательных работ и очистки лесосек ( $\text{м}^3/\text{чел.}-\text{день}$ ) определяется по формуле

$$K = \frac{Q_r}{(n_{\text{осн}} + n_{\text{подг}} + n_{\text{вспом}} + n_{\text{оч}}) T}$$

где  $n_{\text{осн}}$ ,  $n_{\text{подг}}$ ,  $n_{\text{вспом}}$ ,  $n_{\text{оч}}$  – количество рабочих, занятых на основных, подготовительных, вспомогательных работах и на очистке лесосек.

Результаты расчетов вносятся в Ведомость комплексной выработка в  $\text{м}^3$  на 1 чел.-день

Качество выполненной проектной работы по разработке вариантов технологических процессов лесосечных работ, оценка рациональности организации производства в проектируемом технологическом процессе лесосечных работ предприятия могут быть определены из комплекса технико-экономических показателей, которые должны быть представлены Ведомости технико-экономических показателей спроектированных лесосечных работ

Значения показателей Ведомости вычисляются в ходе выполнения практических работ 3-11. Определение комплексной выработки и трудозатрат на  $1000 \text{ м}^3$  необходимо для количественной оценки названных показателей, принятых в лесной промышленности. В общем случае величину комплексной выработки получают в результате деления объема производства на количество рабочих, участвующих в данном производстве.

Полученные результаты проектирования необходимо сравнить с достигнутыми в промышленности, пользуясь для этого современной отраслевой периодической литературой, проанализировать и сделать выводы по результатам проектирования.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, оформленный на листах формата А4

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить самостоятельно лекционный материал по теме занятия

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Обучающимся следует предварительно повторить лекционный материал по одноименной тематике, для углубления знаний по теме изучить литературные источники из основного и дополнительного списка литературы.

#### Рекомендуемые источники

1. ОНТП 02-85 Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий.

#### Основная литература

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.
2. Машины и оборудование лесопромышленных производств: учебное пособие/ С.А. Чжан [и др.]. - Братск: ГОУ ВПО "БрГУ", 2007.- 123 с.
3. Технология и машины лесосечных работ [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В. И. Пятакина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.

#### Дополнительная литература

1. Шелгунов Ю.В. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник для вузов/Ю.В. Шелгунов, Г. М. Кутуков, Н.И.Лебедев. 3-е изд.- М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Показателем чего служит комплексная выработка на основных работах.
2. Приведите математическую зависимость для расчета комплексной выработки с учетом основных, подготовительных, вспомогательных работ и работ по очистке лесосек.

## 9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

1. Технология и машины лесосечных работ: учебное пособие/ О.К. Даниленко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2015. – 186 с.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения практических занятий;
- работы в электронной информационной среде;
- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ПЗ	Лаборатория ЛИД	-	ПЗ №1-7
КП	ЧЗ1	10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	ЧЗ1	10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

<i>№ компетенции</i>	<i>Элемент компетенции</i>	<i>Раздел</i>	<i>ФОС</i>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>1.</b> Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ.	<i>Экзаменационный билет</i>
ПК-1	способностью организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	<b>1.</b> Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ.	<i>Экзаменационный билет</i>
		<b>2.</b> Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы.	<i>Экзаменационный билет</i>
ПК-4	готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<b>2.</b> Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы.	<i>Экзаменационный билет</i>
		<b>3.</b> Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ.	<i>Экзаменационный билет</i>

**2. Экзаменационные вопросы**

<i>№ n/n</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Экзаменационные вопросы</i>	<i>№ и наименование раздела</i>
	<i>Код</i>	<i>Определение</i>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	ОК-7	способностью к самоорганизации и	<b>1.</b> Методы самоорганизации	<b>1.</b> Общие понятия о лесозагото-
			<b>2.</b> Методы самообразования	

		самообразованию	3. Способы самостоятельного решения производственной задачи.	вительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ
2.	ПК-1	способностью организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами	1. Структура лесозаготовительного предприятия. Схема освоения лесосырьевой базы ЛЗП. 2. Лесосека и делянка. Основные технологические элементы лесосеки. Размеры лесосек. Лесосырьевая база, лесосечный фонд, годичный лесосечный фонд. 3. Технологический и производственный процессы ЛЗП. 4. Схема освоения лесосырьевой базы ЛЗП. Различия ЛПХ по основным производственным признакам.	1. Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ
3.	ПК-4	готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	5. Классификация технологических процессов по виду вывозимого леса. 6. Лесозаготовительное производство. Типы лесозаготовительных предприятий. 7. Элементарное резание древесины. Основные направления резания древесины. 8. Устройство бензиномоторных пил с редуктором. 9. Устройство и привод гидроклина. Краткая техническая характеристика гидроклина. 10. Валка деревьев бензиномоторными пилами. 11. Подпил и спиливание дерева. Форма и ширина недопила. 12. Пильный аппарат цепных пил. Классификация пильных цепей. 13. Средства для механизированной валки деревьев. Сравнение бензиномоторных пил по конструктивным и технологическим параметрам. 14. Определение сменной производительности бензиномоторной пилы на валке. 15. Меры безопасности при механизированной валке деревьев. 16. Способы машинной валки деревьев при срезании напроход. 17. Назначение и устройство валочно-трелевочной машины рычажного типа. 18. Назначение и устройство валочно-пакетирующей машины манипуляторного типа.	2. Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы.

		<p>19. Определение сменной производительности валочно-пакетирующей машины.</p> <p>20. Трелевка леса. Значение трелевки в технологическом процессе. Классификация способов трелевки.</p> <p>21. Типы тракторов, применяемых на трелевке.</p> <p>22. Определение среднего расстояния трелевки.</p> <p>23. Определение рейсовой нагрузки на трелевочный трактор.</p> <p>24. Меры безопасности при трелевке леса тракторами.</p> <p>25. Назначение и устройство валочно-трелевочной машины манипуляторного типа.</p> <p>26. Устройство и характеристика машин для очистки деревьев от сучьев.</p> <p>27. Многооперационные машины для раскряжевки хлыстов.</p> <p>28. Раскряжевка хлыстов на лесосеках и верхних складах мотоинструментами.</p> <p>29. Определение производительности труда при раскряжевке хлыстов переносными моторными инструментами.</p> <p>30. Лесопогрузчики. Устройство. Схемы работы.</p> <p>31. Самозагружающиеся лесовозные автопоезда.</p> <p>32. Определение сменной производительности лесопогрузочных средств.</p> <p>33. Обеспечение безопасных условий труда при погрузке леса.</p>	
		<p><b>1.</b> Технологические схемы работы валочно-пакетирующей машины.</p> <p><b>2.</b> Определение сменной производительности подборщика сучьев манипуляторного типа</p> <p><b>3.</b> Основные схемы планировки лесосек.</p> <p><b>4.</b> Основное лесозаготовительное производство. Необходимость проведения подготовительных и вспомогательных работ, их значение.</p> <p><b>5.</b> Содержание подготовительных и вспомогательных работ.</p> <p><b>6.</b> Технологические схемы работы валочно-трелевочных машин рычажного типа</p> <p><b>7.</b> Схемы размещения усов на лесосеке.</p> <p><b>8.</b> Лесопогрузочные пункты и верхние склады.</p>	<p><b>3.</b> Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ.</p>

			9. Меры по содействию лесовосстановлению при заготовке древесины.	
			10. Меры по защите окружающей среды при выполнении лесосечных работ.	
			11. Основные документы, регламентирующие работу мастерского участка	
			12. Права и обязанности мастера леса	
			13. Обустройство мастерского участка	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ОК-7 - методы самоорганизации и самообразования; ПК-1: - способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами; ПК-4: - технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства;</p> <p><b>Уметь</b> ОК-7: - организовывать самостоятельную работу и самообразовываться; ПК-1: - применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в производственных условиях в соответствии с поставленными задачами; ПК-4: - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке</p>	<p><b>отлично</b></p>	<p>В полной мере освоил методы самоорганизации и самообразования. Освоил методы и способы решения простейших математических и инженерных задач, способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами, изучил технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства. Сумел организовать процесс самообразования. В полной мере научился применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами. Овладел приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Отчет практическим занятиям оформлен в соответствии с установленными требованиями, представлен в установленные сроки.</p>

<p>технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>ОК-7: - приемами и способами самостоятельного решения производственной задачи;</p> <p>ПК-1: - методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств;</p> <p>ПК-4: – методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p><b>хорошо</b></p>	<p>В достаточной мере освоил методы самоорганизации и самообразования. Освоил на хорошем уровне методы и способы решения простейших математических и инженерных задач, способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами, изучил технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства. Сумел организовать процесс самообразования. В достаточной мере научился применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами. приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.. Отчет практическим занятиям оформлен в соответствии с установленными требованиями, представлен в установленные сроки.</p>
--	----------------------	---



	<b>удовлетворительно</b>	<p>В малой степени освоил методы самоорганизации и самообразования. Освоил на минимальном уровне методы и способы решения простейших математических и инженерных задач, способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами, изучил технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства. Не сумел организовать процесс самообразования. Научился применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами. приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Не овладел приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.. Отчет практическим занятиям оформлен в соответствии с установленными требованиями, представлен в установленные сроки.</p>
--	--------------------------	--

	<p><b>неудовлетворительно</b></p>	<p>Не освоил методы самоорганизации и самообразования. Не освоил методы и способы решения простейших математических и инженерных задач, способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами, изучил технологические процессы и изделия лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства.. Не сумел организовать процесс самообразования. Не научился применять способы организации и контроля технологических процессов лесозаготовительных производств в соответствии с поставленными задачами. приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Не овладел приемами и способами самостоятельного решения инженерной задачи, методами практического решения производственных задач по организации и контролю технологических процессов лесозаготовительных производств, а также методами разработки конкретных технических решений и выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Отчет по практическим занятиям не предоставлен в установленные сроки.</p>
--	-----------------------------------	---

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Технология и машины лесосечных работ направлена на изучение вопросов теории, расчетов и практического применения современных и перспективных технологических процессов лесосечных работ и используемого на них оборудования и машин.

Изучение дисциплины Технология и машины лесосечных работ предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;

- выполнение курсового проекта
- самостоятельную работу обучающегося;
- сдачу экзамена.

В ходе освоения раздела **1 Общие понятия о лесозаготовительном производстве.** Теоретические основы лесосечных работ студенты должны уяснить цели и задачи дисциплины, ее роль в лесном и лесозаготовительном производстве. Изучить принципы и методы формирования технологических процессов лесосечных работ. Ознакомиться с историей становления дисциплины, а также последними достижениями науки в области лесозаготовительного производства. Изучить принятую терминологию лесозаготовительного производства. Получить сведения о нормативной документации, регламентирующей лесосечные работы.

В ходе освоения раздела **2 Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ.** Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы студенты должны изучить принципы работы, внутреннее устройство и устройство технологического оборудования основного лесозаготовительного производства. Приобрести практические навыки подбора машин и механизмов для выполнения лесозаготовительных работ в различных природно-производственных условиях. Научиться сравнивать различные виды машин и механизмов по их техническим характеристикам, с выбором наиболее оптимальной в заданных условиях функционирования лесозаготовительного производства.

В ходе освоения раздела **3 Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ** студенты должны уяснить этапы проектирования лесозаготовительного производства и принципы организации технологических процессов в заданных условиях. В процессе изучения данного раздела обучающиеся выполняют курсовой проект, цель которого изучить и приобрести практические навыки производства расчетов по организации технологических процессов лесосечных работ.

В процессе выполнения курсового проекта необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов проектирования для организации и контроля производственных процессов в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на принципы работы лесозаготовительного оборудования.

Овладение ключевыми понятиями является необходимым условием успешного выполнения всех видов работ: практических и лабораторных.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об устройстве, принципах работы основного лесозаготовительного оборудования и механизмов, методах обработки предмета труда.

Самостоятельную работу необходимо начинать с корректной постановки вопроса, на который планируется ответить в процессе самостоятельной работы. Далее изучается теоретический или практический материал и составляется структурный план освоения темы.

В процессе консультации с преподавателем необходимо получить разъяснения на все предварительно подготовленные вопросы.

Подготовка к экзамену включает повторение и изучение тематических вопросов, указанных в перечне экзаменационных вопросов. При подготовке к экзамену следует опираться как на собственные записи, составленные обучающимся в процессе контактной работы с преподавателем, так и на учебные издания их перечня списка литературы. Предпочтение при этом следует отдавать наиболее современным изданиям.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекционных, практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ** **рабочей программы дисциплины** **Технология и машины лесосечных работ**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: изучение вопросов теории, расчетов и практического применения современных и перспективных технологических процессов лесосечных работ и используемого на них оборудования и машин.

Задачами изучения дисциплины являются:

- развить в обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию
- довести до студента методы организации и контроля технологических процессов на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами;
- научить принимать управленческие решения в организации лесосечных работ

### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 10 часов, ПЗ – 14 часов, СР – 219 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа, 7 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Общие понятия о лесозаготовительном производстве. Теоретические основы лесосечных работ.
- 2 – Машины и механизмы, технология работы при выполнении операций лесосечных работ. Подготовительные, вспомогательные и лесовосстановительные работы.
- 3 – Проектирование и организация технологического процесса лесосечных работ.

### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-1 - способностью организовывать и контролировать технологические процессы на лесозаготовительных, лесотранспортных и деревоперерабатывающих производствах в соответствии с поставленными задачами

ПК-4 - готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен, курсовой проект.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры №\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. №1164

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от 06 июня 2016г. № 429 с изменениями от 06 марта 2017г. №126

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от 06 марта 2017г. № 125

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от 12 марта 2018г. № 130

**Программу составил (и):**

Даниленко О.К., доцент, к.т.н \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от «25» декабря 2018 г., протокол №8

Заведующий кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от «27» декабря 2018г., протокол №4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Сыромаха С.М.

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)