

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«07» марта 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1.4.2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ МАШИН**

## **НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки  
древесины

Братск, 2023

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	3
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	5
3.4 Контрольные мероприятия .....	5
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
4.1 Рекомендуемая литература .....	6
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ....	6
<b>5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	9
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	10
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	15

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины - формирование у обучающихся теоретических и практических навыков по применению компьютерных информационных технологий при планировании, проектировании и эксплуатации технических и технологических комплексов лесопромышленных предприятий.

1.2. Задачи дисциплины - научить обучающихся использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами в лесном комплексе; ознакомить с основами автоматизированной системы управления современных технологических комплексов.

### 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.4.2 Программирование лесных машин относится к модулю дисциплин по выбору.

### 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
<b>знать:</b>	- технические системы машин лесной отрасли
<b>уметь:</b>	исследовать и моделировать с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях лесного хозяйства;
<b>владеть:</b>	- основами моделирования и эксплуатации технических систем в области лесного хозяйства.

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	1	108	48	24	24	60	-	зачет

### 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		1
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	40	40

Подготовка к зачету	20	20
<b>Вид промежуточной аттестации</b> зачет	+	+
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	108	108
зач. ед.	3	3

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР*	Всего часов
1.	Общая характеристика информационных технологий и их классификация	4	4	10	18
2.	Понятия о геоинформационных технологиях	4	4	10	18
3.	Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.	6	6	18	30
4.	Основные данные САПР и их связи с ГИС.	6	6	12	24
5.	Основные программные продукты, используемые в лесозаготовительном производстве.	4	4	10	18
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах
<b>1. Общая характеристика информационных технологий и их классификация</b>	1.1 Предмет информационные технологии. Задачи и роль информационных технологий в лесозаготовительном производстве. Классификация информационных технологий (пространственные и непространственные, управленческие, географические, геоинформационные, социоэкономические, демографические, системы автоматизированного проектирования (САПР)).	2
	1.2. Общая характеристика геоинформационных технологий и их классификация (региональные, муниципальные, земельно-информационные).	2
<b>2. Понятия о геоинформационных технологиях</b>	2.1. Основные понятия об геоинформационных технологиях. Их методы и средства. Аппаратные средства, программное обеспечение, данные, пользователи. Структурное строение геоинформационных систем.	2
	2.2 Виды данных используемых в геоинформационных технологиях. Пространственные и описательные (атрибутивные) данные. Ввод и преобразования данных в растровую и векторную формы, методы их сжатия.	2
<b>3. Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.</b>	3.1 Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей. Алгоритмы и способы формирования пространственных данных в заданные картографические про-	2

	екции масштабы.	
	3.2 Растровые и векторные модели данных. Слоевое представление пространства. Связи растровой и векторной моделей с атрибутивной информацией. Топологические модели данных.	4
<b>4. Основные данные САПР и их связи с ГИС</b>	4.1 Векторная модель представления трехмерных поверхностей. Статистические поверхности. Понятие о регулярной и нерегулярной матрице высот. Квантование цифровых моделей рельефа	6
<b>5. Основные программные продукты, используемые в лесозаготовительном производстве</b>	5.1 Основные элементы моделирования в САПР. Методы их графического отображения и описания их взаимосвязей (топологии).	2
	5.2 Использование слоевого представления данных и их использование в выборе зон для лесозаготовительного производства в условиях плотной застройки густой сети инженерных подземных коммуникаций.	2
	<b>ИТОГО</b>	24

### 3.3. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>
1	1.	Знакомство с методами формирования электронных карт и планов населенных мест по материалам аэрофотосъемки и по результатам наземных геодезических измерений	2
2	1.	Цифровая система кадастрового картографирования территорий по материалам аэрофотосъемки (ФОТОМОД). Ее программные модули и решаемые с их помощью задачи. Программный модуль пространственного фототриангулирования и определения элементов внешнего и внутреннего ориентирования аэроснимков.	2
3	2.	Программный модуль формирования цифровых растровых ортофотопланов населенных мест	4
4	3.	Основные элементы моделирования в САПР. Методы их графического отображения и описания их взаимосвязей, (топологии).	6
	4.	Использование слоевого представления данных и их использование в выборе зон для лесозаготовок.	6
	5.	Основные программные продукты систем автоматизированного проектирования и управления, используемые на лесозаготовках.	4
		<b>ИТОГО</b>	24

### 3.4. Контрольные мероприятия: реферат

*Учебным планом не предусмотрены*

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы, со-	Заглавие	Издательство год	Кол	Эл. адрес
1.	Косова Е.Н, Катков К.В., Вельц О.В. и др.	Компьютерные технологии в научных исследованиях: учебное пособие	Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457395">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457395</a>
2.	Сафин Р.Г, Иванов А.И., Тунцев Д.В.	Актуальные проблемы автоматизации деревообрабатывающих и лесозаготовительных производств: автоматизированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие	Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 128 с.	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428133">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428133</a>
3.	Мохирев А.П., Рукомойников К.П.	Моделирование структуры лесотранспортных потоков: монография	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2022.	2	
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, со-	Заглавие	Издательство год	Кол	Эл. адрес

1.	Сафин Р.Г, Тимербаев Н.Ф., Иванов А.И	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие	Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277</a>
2.	Анисимов Г.М., Кочнев А.М.	Основы научных исследований лесных машин: учебник	Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 528 с.	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/583">https://e.lanbook.com/book/583</a>
3.	Анисимов, С.Е.	Эксплуатация и обслуживание лесозаготовительных машин : учебное пособие	Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018		<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494283">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494283</a>

#### **4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

#### **4.3.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Leve
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Leve

#### **4.3.2 Перечень информационных справочных систем**

- Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
- Электронная библиотека БрГУ
- Электронный каталог библиотеки БрГУ
- «Университетская библиотека online»
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
- ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
- Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудито- рии	Наименование специ- альных помещений и помещений для са- мостоятельной ра- боты	Оснащенность специальных помещений и помещений для са- мостоятельной работы
1	2	3
3416	учебная аудитория (дисплейный класс) для самостоятельной работы обучающихся	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая станция HP Z240 TWR intel Corei 7700K (4 Ghz);</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок CPU 4000S;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок CPU 5000RAM;</li> <li>- монитор TFT 19"LG;</li> <li>- системный блок CPU 5000RAM;</li> <li>- монитор SAMSUNG 943;</li> <li>- системный блок ATHLONx275;</li> <li>- монитор TFT 19"LG 1953S-SF;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор SAMSUNG E1920;</li> <li>- рабочая станция HP Z440 TWR процессор intel Xeom E5 1650v4 (3.6Ghz);</li> <li>- монитор HP ENVY 27s – 3шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 9/9шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, активную самостоятельную работу. Литература, имеющаяся в библиотеке, позволяет качественно подготовиться к занятиям. При работе в библиотеке важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля. В частности, можно рекомендовать журналы: Лесной вестник, Лесное хозяйство, Лесная промышленность, Лесоводство и лесоведение, Экология и рациональное природопользование, на страницах, которых публикуются статьи теоретического и практического характера, в которых представлены последние достижения и предлагаются новые концептуальные подходы к изучению тех или иных проблем. Подобный подход позволит обучающимся овладеть методологией и методикой научных исследований, определить и разработать проблемы в рамках собственных исследований.



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### 2.1.4.2 Программирование лесных машин

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся теоретических и практических навыков по применению компьютерных информационных технологий при планировании, проектировании и эксплуатации технических и технологических комплексов лесопромышленных предприятий.

Задачей изучения дисциплины является: научить обучающихся использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами в лесном комплексе; ознакомить с основами автоматизированной системы управления современных технологических комплексов.

#### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы

#### 2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Общая характеристика информационных технологий и их классификация
- 2 – Понятия о геоинформационных технологиях
- 3 – Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.
- 4 – Основные данные САПР и их связи с ГИС.
5. - Основные программные продукты, используемые в лесозаготовительном производстве

#### 3. Планируемые результаты обучения

<b>знать:</b>	- технические системы машин лесной отрасли
<b>уметь:</b>	- исследовать и моделировать с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях лесного хозяйства
<b>владеть:</b>	- основами моделирования и эксплуатации технических систем в области лесного хозяйства.

#### 4. Вид промежуточной аттестации: зачет

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1.	<b>1. Общая характеристика информационных технологий и их классификация</b>	1.1 Предмет информационные технологии. Задачи и роль информационных технологий в лесозаготовительном производстве. Классификация информационных технологий (пространственные и непространственные, управленческие, географические, геоинформационные, социальноэкономические, демографические, системы автоматизированного проектирования (САПР)).	<i>вопросы №1.1 -1.2</i>
		1.2 . Общая характеристика геоинформационных технологий и их классификация (региональные, муниципальные, земельноинформационные).	<i>вопросы №1.3 -1.4</i>
2.	<b>2. Понятия о геоинформационных технологиях</b>	2.1. Основные понятия об геоинформационных технологиях. Их методы и средства. Аппаратные средства, программное обеспечение, данные, пользователи. Структурное строение геоинформационных систем.	<i>вопросы №2.1-2.4.</i>
		2.2 Виды данных используемых в геоинформационных технологиях. Пространственные и описательные (атрибутивные) данные. Ввод и преобразования данных в растровую и векторную формы, методы их сжатия.	<i>вопросы №2.5-2.7.</i>
3	<b>3. Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.</b>	3.1 Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей. Алгоритмы и способы формирования пространственных данных в заданные картографические проекции масштабы.	<i>вопросы №3.1-3.3.</i>
		3.2 Растровые и векторные модели данных. Слоевое представление пространства. Связи растровой и векторной моделей с атрибутивной информацией. Топологические модели данных.	<i>вопросы №3.1-3.3.</i>
4	<b>4. Основные данные САПР и их связи с ГИС</b>	4.1 Векторная модель представления трехмерных поверхностей. Статистические поверхности. Понятие о регулярной и нерегу-	<i>вопросы №4.1-4.2.</i>

		лярной матрице высот. Квантование цифровых моделей рельефа	
5	<b>5. Основные программные продукты, используемые в лесозаготовительном производстве</b>	5.1 Основные элементы моделирования в САПР. Методы их графического отображения и описания их взаимосвязей (топологии).	вопросы №5.1-5.2.
		5.2 Использование слоевого представления данных и их использование в выборе зон для лесозаготовительного производства в условиях плотной застройки густой сети инженерных подземных коммуникаций.	вопросы №5.1 - 5.2.

## 2. Текущий контроль

№	Вид занятия	Раздел	Тема	Форма текущего контроля
1		2	3	4
1.	ЛК	<b>1. Общая характеристика информационных технологий и их классификация</b>	1.1 Предмет информационных технологии. Задачи и роль информационных технологий в лесозаготовительном производстве. Классификация информационных технологий (пространственные и непространственные, управленческие, географические, геоинформационные, социальноэкономические, демографические, системы автоматизированного проектирования (САПР)).	зачет
2.	ЛК		1.2 . Общая характеристика геоинформационных технологий и их классификация (региональные, муниципальные, земельно-информационные).	
3.	ПЗ		1. Знакомство с методами формирования электронных карт и планов населенных мест по материалам аэрофотосъемки и по результатам наземных геодезических измерений	
4.	ПЗ		2. Цифровая система кадастрового картографирования территорий по материалам аэрофотосъемки (ФОТОМОД). Ее программные модули и решаемые с их помощью задачи. Программный модуль пространственного фототриангулирования и определения элементов внешнего и внут-	

			ренного ориентирования аэроснимков.
5.	<i>ЛК</i>	<b>2. Понятия о геоинформационных технологиях</b>	2.1. Основные понятия об геоинформационных технологиях. Их методы и средства. Аппаратные средства, программное обеспечение, данные, пользователи. Структурное строение геоинформационных систем.
6.	<i>ЛК</i>		2.2 Виды данных используемых в геоинформационных технологиях. Пространственные и описательные (атрибутивные) данные. Ввод и преобразования данных в растровую и векторную формы, методы их сжатия.
7.	<i>ПЗ</i>		3. Программный модуль формирования цифровых растровых ортофотопланов населенных мест
8.	<i>ЛК</i>	<b>3. Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.</b>	3.1 Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей. Алгоритмы и способы формирования пространственных данных в заданные картографические проекции масштабы.
9.	<i>ЛК</i>		3.2 Растровые и векторные модели данных. Слоеое представление пространства. Связи растровой и векторной моделей с атрибутивной информацией. Топологические модели данных.
10.	<i>ПЗ</i>		4. Основные элементы моделирования в САПР. Методы их графического отображения и описания их взаимосвязей, (топологии).
11.	<i>ЛК</i>	<b>4. Основные данные САПР и их связи с ГИС</b>	4.1 Векторная модель представления трехмерных поверхностей. Статистические поверхности. Понятие о регулярной и нерегулярной матрице высот. Квантование цифровых моделей рельефа
12.	<i>ПЗ</i>		5. Использование слоеого представления данных и их использование в выборе зон для лесозаготовок.
13.	<i>ЛК</i>	<b>5. Основные программные продукты,</b>	5.1 Основные элементы моделирования в САПР. Ме-

		<b>используемые в лесозаготовительном производстве</b>	тоды их графического отображения и описания их взаимосвязей (топологии).	
14.	ЛК		5.2 Использование слоевого представления данных и их использование в выборе зон для лесозаготовительного производства в условиях плотной застройки густой сети инженерных подземных коммуникаций.	
15.	ПЗ		6. Основные программные продукты систем автоматизированного проектирования и управления, используемые на лесозаготовках.	

### 3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине 2.1.4.2 Программирование лесных машин проводится в форме зачета

#### Вопросы к зачету

<i>№ п/п</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела</i>
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	1.Понятие информационной технологии. Соотношение информационной технологии и информационной системы. 2.Средства информационной технологии. 3.Классификация информационных технологий. 4.Основные этапы развития информационных технологий	<b>1. Общая характеристика информационных технологий и их классификация</b>
<b>2.</b>	1.Цифровая система кадастрового картографирования территория по материалам аэрофотосъемки (ФОТОМОД) 2.Программные модули ФОТОМОД и решаемые с их помощью задачи 3.Основные определения ГИС 4.Классификация ГИС по области применения 5.Классификация ГИС по территориальному охвату. 6.Классификация ГИС по принципу функционирования 7.Общая характеристика структуры ГИС.	<b>2. Понятия о геоинформационных технологиях</b>
<b>3.</b>	1.Программный модуль пространственного фототриангулирования и определения элементов внешнего и внутреннего ориентирования аэроснимков 2.Программный модуль формирования цифровых моделей рельефов 3.Программный модуль формирования цифровых растровых ортофотопланов населенных мест.	<b>3. Геометрическое преобразование пространственных данных и формирование моделей.</b>
<b>4.</b>	1.Основные элементы моделирования в САПР 2.Методы графического отображения и описания их взаимосвязей, (топологии)	<b>4. Основные данные САПР и их связи с ГИС</b>
<b>5</b>	1.Основные программные продукты систем автоматизированного проектирования, используемые в лесозаготовительном производстве. 2.Машинные методы вертикальной планировки объектов лесозаготовительного производства и подсчета объемов земляных работ	<b>5. Основные программы, используемые в лесозаготовительном производстве</b>

#### 4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
<p><b>Знать</b> –технические системы машин лесной отрасли</p> <p><b>Уметь</b> — исследовать и моделировать с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях лесного хозяйства</p> <p><b>Владеть</b> — основами моделирования и эксплуатации технических систем в области лесного хозяйства</p>	<b>зачтено</b>	«Зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, а в частности закономерности развития лесных объектов и в умение проводить исследования в области лесного хозяйства.
	<b>не зачтено</b>	«Не зачтено» выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а также в не знание основных методов научных исследований в области лесного хозяйства.

*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.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

**Программу составил:**

1. Иванов В.А., профессор, д.т.н \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры ВиПЛР от «07» марта 2023 г., протокол №10

Заведующий базовой кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_ Гарус И.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_ Нестер Е.В.

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

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

Регистрационный № 541