

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.5 Искусственный интеллект в лесовосстановлении

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.04.01 Лесное дело

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Лесоустройство, лесопользование и искусственный
интеллект

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

| | | |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 108 / 3 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 16 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 16 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 32 | часов |
| Контактная работа по экзамену | - | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 76 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | часов |
| Экзамен | - | семестр |
| Зачет | 2 | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.01 Лесное дело

Программу составили:

| | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------|----------------|
| профессор, доктор с-х. наук | ЛВиЛУ | СОГЛАСОВАНО | В.Л. Черных |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |
| доцент, канд. с-х. наук | ЛВиЛУ | СОГЛАСОВАНО | Л.В. Черных |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесоводства и лесоустройства

| | | | |
|------------------------|-------------|----------------|--|
| (наименование кафедры) | | | |
| 12.02.2024 | протокол № | 7 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | О.Н. Бажин | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | О.Н. Бажин |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Д.И. Мухортов |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, Генеральный директор ООО "Ричмедиа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|--|--|
| 1. ПК-2 Способен планировать, организовывать и управлять использованием лесов и представлять отчетность в органы государственной власти субъекта Российской Федерации в области лесных отношений | ПК-2.1. Участвует в проведении работ по планированию, организации и управлению производственно-хозяйственной деятельностью, использования лесов | знания: Знать: Актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей области научного знания, требования рынка труда. Знать: Законы и законодательство Российской Федерации о налогах и сборах, бюджетное законодательство Российской Федерации и другие законы и нормативные правовые акты, регулирующие финансовые отношения. Знать основные направления смены пород и демутационных сукцессий умения: навыки: |
| | ПК-2.2. Ставит задачи по подготовке документации, необходимой для организации использования лесов. Организует и руководит коллективной работой по внедрению и использованию программных разработок в области лесного хозяйства | знания: умения: Уметь: Осуществлять обработку и структурирование информации. Осуществлять проверку достоверности, полноты и непротиворечивости данных. Собирать, обрабатывать и анализировать информацию в соответствии с заданными требованиями. Уметь: Применять современные средства сбора, обработки и передачи информации. Обеспечивать сохранность и защиту документов организации. Применять информационно-коммуникационные технологии для работы с документами. Осуществлять регистрацию, систематизированное хранение и выдачу информации в требуемой форме. Умеет прогнозировать лесные сукцессии навыки: |
| 2. ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей | ПК-4.1. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей | знания: Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта умения: Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта навыки: Владеет навыками применения систем искусственного интеллекта в области лесного хозяйства |

| | | |
|--|--|---|
| | ПК-4.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области | знания: Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного умения: Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их навыки: Владеет навыками применения комплекса методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в области лесного хозяйства |
|--|--|---|

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров (ПК-2), История лесного дела (ПК-2), Основы построения и эволюции систем искусственного интеллекта (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Экономика и организация в лесном комплексе (ПК-2), Лесоустройство (ПК-6), Имитационное моделирование динамики насаждений forrus (ПК-6), Устойчивое лесопользование (ПК-6); практиках: Преддипломная практика (ПК-2), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-6), Преддипломная практика (ПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: имитационное моделирование, лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Введение в дисциплину | 24 | ПК-2, ПК-6 |
| Лекция. 1. Введение в дисциплину. История лесовосстановления в России. Современное состояние лесовосстановления в РФ. | 2 | |

| | | |
|---|-----------|------------|
| Национальный проект «Экология». Актуальные проблемы лесовосстановления. | | |
| Практическое занятие. Нормативно правовые документы в области лесовосстановления. Национальный проект «Сохранение лесов» | 2 | |
| Лекция. 2. Информационное обеспечение управления лесами. Современные СУБД, ГИС, СОЛИ | 2 | |
| Практическое занятие. Изучение системы обработки лесоустроительной информации на примере АИСПОЛ ("Aispol") | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение изучение нормативной правовой базы в области лесовосстановления и лесоустройства. Изучение функционирующих систем обработки лесоустроительной информации. | 16 | |
| Энтропийно-информационный анализ | 24 | ПК-2, ПК-6 |
| Лекция. 3. Энтропийно-информационный анализ количественных и качественных характеристик подроста на пробных площадях. Теоретическое обоснование оценки количественных и качественных характеристик подроста на пробных площадях. Алгоритм учёта и оценки лесовозобновления на пробных площадях. | 2 | |
| Лекция. 4. Автоматизация учёта и оценки лесовозобновления на пробных площадях с использованием АИС «Подрост». | 2 | |
| Практическое занятие. Автоматическая оценка лесовозобновления на лесном участке с использованием АИС «Подрост» | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Теоретическое обоснование оценки количественных и качественных характеристик подроста | 16 | |
| Основы искусственного интеллекта для решения задач в области лесовосстановления | 60 | ПК-2, ПК-6 |
| Лекция. 5. Лесоводственно-статистическое обоснование назначения способов лесовосстановления на лесном участке Нормативно-правовое обеспечение воспроизводства лесов. Обоснование балльной оценки перспективности лесокультурного производства | 2 | |
| Лекция. 6. Лесоводственно-статистическое обоснование назначения способов лесовосстановления на лесном участке Анализ факторов, влияющих на естественное лесовосстановление. Многофакторный дисперсионный анализ густоты подроста. Кластерный анализ. Алгоритм «Деревья классификации и регрессии» | 2 | |
| Лекция. 7. Изучение алгоритма балльной оценки факторов, влияющих на способы лесовозобновления | 2 | |
| Лекция. 8. Апробация автоматического назначения способа лесовосстановления на лесном участке при лесоустройстве с использованием автоматизированной информационной | 2 | |

| | | |
|---|----|--|
| системы» «Aispol». Характеристика опытного объекта. Подготовка исходных данных для апробации методики обоснования и выбора способа лесовосстановления на лесном участке. Проведение расчетов в среде «AISPOL». Анализ автоматического назначения способа лесовосстановления на лесном участке. | | |
| Практическое занятие. Статистический анализ факторов, влияющих на естественное лесовосстановление | 2 | |
| Практическое занятие. Интеллектуальный анализ данных – Data Mining при решении задач по лесовосстановлению на лесном участке. | 2 | |
| Практическое занятие. Изучение обобщенного алгоритма создания интеллектуальной информационной системы назначения способа лесовосстановления на лесном участке. Проведение расчетов в среде «AISPOL». | 2 | |
| Практическое занятие. Апробация интеллектуальной информационной системы назначения способа лесовосстановления на лесном участке | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение и применение методов и инструментальных средств при разработке системы искусственного интеллекта по обоснованию лесовосстановления на лесном участке | 44 | |
| Иная контактная работа: зачет | 0 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, подготовку реферата, написание эссе и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Сухих, Василий Иванович. Лесоустройство [Текст] : [учебник по специальности "Лесное хозяйство" и направлению подготовки бакалавров "Лесное дело"] / В. И. Сухих, В. Л. Черных; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 399 с. ISBN 978-5-8158-1326-7. Экземпляры: всего 12. | 12 |
| 2. | Таксация леса [Текст] : нормативно-справочная информация : учеб. пособие для студентов специальностей 250201.65 "Лесное хоз-во", 250203.65 "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" очной и заоч. форм обучения / [В. Л. Черных, П. М. Верхунов, А. В. Попова, О. Н. Бажин] ; под ред. В. Л. Черных. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 188 с. Экземпляры: всего 48. | 47 / https://portal.volgatech.net/books/chernyx-taksacija_lesa.pdf |
| 3. | Верхунов, Павел Максимович. Таксация леса [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Лесное хоз-во" направления "Лесное хоз-во и ландшафтное стр-во"] / П. М. Верхунов, В. Л. Черных. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 395 с. ISBN 978-5-8158-0552-1. Экземпляры: всего 73. | 73 / https://portal.volgatech.net/books/Verxunov_taksacija.pdf |
| 4. | Черных, Валерий Леонидович. Таксация леса [Текст] : практикум / В. Л. Черных, А. В. Попова, Д. В. Черных ; под общ. ред. В. Л. Черных; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 211 с. ISBN 978-5-8158-1287-1. Экземпляры: всего 44. | 44 |
| 5. | Информационные технологии в лесном хозяйстве [Текст] : учеб. пособие / [В. Л. Черных и др.] ; под ред. В. Л. Черных. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 141 с. ISBN 978-5-8158-0681-8. Экземпляры: всего 70. | 70 / https://portal.volgatech.net/books/Brjansk_ITLX_11_01_09_xz.pdf |
| 6. | Черных, Валерий Леонидович. Информационные технологии в лесном хозяйстве [Текст] : [учеб. пособие для студентов по специальности 260400 "Лесное хоз-во"] / В. Л. Черных, В. В. Сысуев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 377 с. ISBN 5-8158-0041-4. Экземпляры: всего 34. | 34 |
| 7. | Методика обоснования способа лесовосстановления на лесном участке [Текст] : (на примере хвойно-широколиственных лесов Среднего Поволжья) : монография / [авт.: С. А. Денисов и др.]; под общ. ред. В. Л. Черных ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: | 11 / https://portal.volgatech.net/books/Chernix_metodika_obosnovania_2017.pdf |

| | | |
|---|---|---|
| ПГТУ, 2017. - 251 с. ISBN 978-5-8158-1855-2. Экземпляры: всего 11. | | |
| ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ | | |
| 1. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |
| 2. | Научная электронная библиотека «Киберленинка» | http://cyberleninka.ru |
| 3. | Руководство по статистике | https://statsoftai.ru/uploads/docs/Краткое%20руководство%20ПО%20СтатСофт.pdf |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | ЛЕСОВОДСТВЕННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К НАЗНАЧЕНИЮ СПОСОБОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ Черных Л.В., Черных Д.В., Денисов С.А., Черных В.Л. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2017. № 4 (358). С. 9-22. | https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45644823 |
| 2. | АЛГОРИТМ ЭНТРОПИЙНО-ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДРОСТА НА ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ Черных Л.В. Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 3 (27). С. 42-54. | https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24387237 |
| 3. | АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ЛЕСОВОДСТВЕННО-СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБОВ И ОБЪЕМОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ Черных Л.В., Черных Д.В., Черных В.Л. Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 1 (49). С. 64-81. | https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45644823 |
| 4. | Приказ Минприроды России от 04.12.2020 N 1014 "Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N... | http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371824/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/ |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|---------------------------------|-------------------------|
| 1. | 519 (I) | Источник бесперебойного питания | Microsoft Windows |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | UPS 600VA (1), ПК ICL RAY H494.1 сист.блок,клавиат,мышь,монитор View Sonic VA2231 WLED WZ1218) (1), Проектор мультимедийный Hitachi CH-X 260 (1), Комплект учебной мебели (1) | Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, mdo41, mdo51, mdo54, mdo55, Proba2, АИС-Подрост, АРМ Товаризация пробных площадей, SortTovTab4_1 |
|--|--|---|--|

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|--|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий | Зачтено |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет 0

- 1. Нормативно-правовое обеспечение воспроизводства лесов. Современное состояние, перспективы.*
- 2. Каковы перспективы использования интеллектуальных информационных систем в лесном хозяйстве?*
- 3. Опишите влияние типа леса на выбор способа лесовосстановления.*

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Перечислите главные задачи информатизации лесного хозяйства.
2. Какие информационные системы обработки материалов лесоустройства Вам известны?
3. В чем заключается эффективность использования ГИС в лесоустройстве?
4. Какие задачи решаются на уровне лесничества с использованием средств ГИС?
5. Каковы перспективы использования информационных технологий в лесном хозяйстве?
6. Для каких целей используется метод «Деревья классификации» при лесовосстановлении?
7. Поясните понятие при анализе таксационных показателей древостоев "добыча данных" (Data Mining)
8. Какую информацию можно получить при использовании энтропийно-информационного анализа количественных и качественных показателей подроста?
9. Какие модели данных используются для представления пространственных данных об подросте леса?
10. Опишите технология построения модели данных «квадратомического дерева».
11. В чем заключается эффективность применения квадратомической модели данных при исследовании пространственной структуры подроста леса?
12. Какие таксационные показатели используются при оценке успешности лесовозобновления на лесном участке?
13. Для решения какой задачи при оценке лесовозобновления служит индекс М. Морисита?
14. Аргументируйте эффективность использование АИС «Подрост» для характеристики лесовозобновления на лесном участке?
15. Определите место мероприятий по лесовосстановления при интенсивной модели ведение лесного хозяйства.
16. Какие факторы влияют на наличие и густоту подроста в насаждении?
17. Какие способы лесовосстановления определены «Правилами лесовосстановления»?
18. Поясните влияние относительной полноты вырубемого древостоя на принятие решения о

способе лесовосстановления.

19. Как влияет величина состава древесных пород на последующее лесовосстановление?
20. Опишите влияние типа лесорастительных условий на выбор способа лесовосстановления.
21. Какова связь продуктивности древостоев и способа лесовосстановления?
22. Опишите влияние типа леса на выбор способа лесовосстановления.
23. Покажите влияние транспортной доступности на выбор способа лесовосстановления.
24. Обоснуйте влияние густоты подлеска древостоя на выбор способа лесовосстановления.
25. Обоснуйте влияние возраста древостоя на выбор способа лесовосстановления.
26. Аргументируйте влияние экспозиции и уклона местности на выбор способа лесовосстановления.
27. Каковы условия использования интервальной оценки балла лесовосстановления?
28. Какие методы были использованы при создании интеллектуальной системы поддержки принятия решений при назначении способа лесовосстановления и хозяйства по способу рубки на таксационном выделе?
29. Каково влияние лесорастительной зоны на выбор способа лесовосстановления?
30. Каковы перспективы использования лесоводственно-статистического обоснования способа лесовосстановления на лесном участке?