

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»


СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНИК


_____/Л.Я. Громская/
25.05. 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры


_____/Е.Н. Кузнецов/
25.05. 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 2.1.6.2 Дистанционные методы и ГИС при охране и сохранении
исторического облика природных территориальных комплексов
(шифр по учебному плану; наименование)

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

по научной специальности 4.1.6. Лесоведение, лесоводство, лесные культуры,
агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация
(шифр и наименование научной специальности)

Кафедра лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем
(наименование кафедры)

Объем дисциплины – 3 з.е.

Форма контроля – зачет (2)

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований.

Составители:

- | | | | |
|----|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| 1. | <u>д.с.-х.н.</u>
(ученое звание) | <u>профессор</u>
(должность) | <u>Любимов Александр Владимирович</u>
(Ф.И.О. полностью) |
| 2. | <u>к.с.-х.н.</u>
(ученое звание) | <u>доцент</u>
(должность) | <u>Гурьянов Михаил Олегович</u>
(Ф.И.О. полностью) |

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

протокол № 8 от « 19 » мая 2022г.

Заведующий кафедрой, д.г.н.

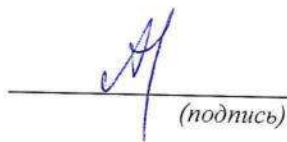


Алексеев Александр Сергеевич/

(ученое звание, подпись, Ф.И.О. полностью)

Проверено

ООПиКО



(подпись)



(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: дать аспирантам знания о принципах, методах и приемах охраны компонентов природных территориальных комплексов всех рангов и сохранения исторического облика ПТК с использованием дистанционных методов и геоинформационных систем и технологий. Знания способов выявления и оценки воздействия на ПТК природных и техногенных факторов, а также характера, направленности и динамики восстановительных процессов позволят объективно и адекватно корректировать режим охраны компонентов ПТК от излишне интенсивного хозяйственного воздействия на компоненты ПТК и сохранить их исторический облик в обозримом будущем.

Задачи дисциплины: дать аспиранту:

- сведения о современных дистанционных (аэрокосмических) методах зондирования ландшафтной оболочки Земли и особенностях их применения для сбора информации о природных территориальных комплексах;
- сведения о географических информационных системах и технологиях их применения для решения задач, связанных с охраной компонентов ПТК и сохранением исторического облика части типичных и всех уникальных ПТК региона;
- сведения об особо охраняемых природных территориях, особо защитных участках и лесах, отнесенных к категориям старовозрастных, а также лесах, имеющих высокую социально-экологическую ценность; о российской и международной номенклатуре ООПТ и ОЗУ;
- сведения о методах оценки современного состояния ПТК, воссоздания ретроспективы их развития и прогнозирования возможных траекторий их динамики на ближайшую и отдаленную перспективу;
- сведения о методике и технике разработки сценариев развития ПТК в зависимости от предполагаемого социально-экономического развития региона;
- сведения о методах математико-статистического моделирования ПТК с ис-

пользованием материалов дистанционного зондирования;

- сведения о картографическом методе исследования динамики и статике ПТК для оптимизации мероприятий по их охране и сохранению исторического облика ландшафтов;

- направления перспективных исследований в выбранной сфере исследовательской работы.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дистанционные методы и ГИС при охране и сохранении исторического облика природных территориальных комплексов» является элективной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «История и философия науки», «Статистический анализ экспериментальных данных» (осваивается параллельно).

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агромелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация», «Защитное лесоразведение и формирование ландшафтов» (осваиваются параллельно), а также создает практическую основу для: прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	108/3	II, 3, 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	
в том числе,		
лекции	20	
практические занятия (семинары)	-	
лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа	88	
Форма промежуточной аттестации	зачет	II, 3 II, 4

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Планируемые результаты изучения дисциплины (модулю) (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

Знать:

- концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли;
- основы обработки цифровых изображений;
- принципы и содержание геоинформационных технологий обработки растровых изображений ландшафтной оболочки Земли с их последующей векторизацией и регистрацией в системах координат в форматах орбитальных группировок GPS – ГЛОНАСС;
- теоретические основы и особенности формирования цифровых панхроматических, спектрзональных, многоканальных и гиперспектральных изображений;
- методы экспериментальной работы и обработки данных;
- особенности основных российских и зарубежных школ ландшафтоведения;
- основы организации дистанционного и дистанционно-контактного многоцелевого мониторинга для решения лесохозяйственных и экологических задач.

Уметь:

- выполнять экспериментальную работу с изображениями, базами данных и в лесу;
- использовать методы лесного дешифрирования для опознавания объектов и определения их параметров;
- обрабатывать полученные данные современными методами;
- интерпретировать результаты исследований;
- производить ректификацию современных материалов дистанционного зондирования,
- распознавать объекты ландшафтной оболочки Земли по микроволновым изо-

бражениям с получением количественных и качественных параметров;

– давать практические рекомендации;

– делать теоретические обобщения;

– прогнозировать результаты работы, своевременно перерабатывать программу и методы исследований;

- классифицировать территорию на природные, природно-промышленные и урбанизированные территориальные комплексы.

Владеть:

– методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав;

– навыками организовать работу исследовательского коллектива по проблемам лесного хозяйства.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>Тема 1. Концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли. Электромагнитная радиация, как источник информации об объектах, явлениях и процессах в ландшафтной оболочке Земли. Спектр электромагнитной радиации и его характеристика. Информационные возможности диапазонов спектра ЭМР. Особенности использования спектральных диапазонов для решения задач охраны компонентов ПТК и сохранения исторического облика ландшафтов. «Множественная» концепция дистанционных методов зондирования Земли: многоканальность и гиперспектральность, многомасштабность и многосезонность, съемка за многими светофильтрами и объективами с разными фокусными расстояниями и др. Основные характеристики съемочных (фотографических и нефотографических). Принципы классификации систем для съемки из атмосферы и космоса, использующих традиционные (фотографические) и цифровые (нефотографические) методы регистрации изображений. Характеристика параметров оптических систем фотографических и цифровых камер. Особенности регистрации изображений на светочувствительных материалах и матрицах – носителях зарядов. Методы получения стереоскопических изображений при цифровой съемке ландшафтной оболочки Земли.</p>	2	<p>Знать: - концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли; Уметь: - выполнять экспериментальную работу с изображениями, базами данных и в лесу, - обрабатывать полученные данные современными методами; Владеть: - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав;</p>
<p>Тема 2. Проблемы визуального дешифрирования объектов, процессов и явлений в ландшафтной оболочке Земли по материалам дистанционного зондирования. Виды распознавания объектов, явлений и процессов на материалах дистанционного зондирования – виды дешифрирования изображений. Дешифрирование эталонное и аналитическое, визуальное и измерительное. Компьютерная обработка аналоговых изображений. Возрождение эталонного метода распознавания образов в связи с развитием и совершенствованием баз растровых изображений. Особенности аналитического дешифрирования природных территориальных, природно-промышленных и урбанизированных комплексов по аэро- и космическим снимкам. Методика и техника измерений объектов по оди-</p>	2	<p>Знать: - теоретические основы лесного дешифрирования; основы обработки цифровых изображений; Уметь: - интерпретировать результаты исследований; - использовать методы лесного дешифрирования для опознавания объектов и определения их параметров;</p>

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ночным и стереоснимкам. Пути использования результатов измерений при характеристике отдельных компонентов и ПТК в целом.		
<p>Тема 3. Характеристика современных многоканальных, спектрозональных, тепловых и гиперспектральных изображений ландшафтной оболочки Земли, получаемых в результате съемки из атмосферы и космоса. Виды и особенности панхроматической, спектрозональной, многоканальной (многозональной), гиперспектральной и тепловой аэро и космической съемки. Спектральные диапазоны специальных видов съемки. Параметры съемки: спектральные интервалы, радиометрическое разрешение, геометрические искажения, контрастность, резкость и др. Способы улучшения качества снимков, их калибровка.</p> <p>«Ресурсные» спутниковые системы для съемки в оптическом диапазоне электромагнитного спектра. Орбитальные группировки ресурсных спутников: космических летательных аппаратов для оценки природных ресурсов Земли и мониторинга из состояния. Характеристика орбит, сенсоров, периодичности съемки, разрешающей способности изображений, особенности цвето-тональной передачи в зависимости от природных и антропогенных факторов.</p> <p>Оценка возможностей формирования временных серий космических изображений для оценки динамики состояния объектов во времени, а также процессов в природных, промышленных и урбанизированных комплексах разных рангов.</p>	2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и содержание геоинформационных технологий обработки растровых изображений ландшафтной оболочки Земли с их последующей векторизацией и регистрацией в системах координат в форматах орбитальных группировок GPS – ГЛОНАСС; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить ректификацию современных материалов дистанционного зондирования, - давать практические рекомендации; - делать теоретические обобщения;
<p>Тема 4 Основы обработки цифровых изображений. Элементы изображений – пиксели. Разрешающая способность изображений. Спектральные преобразования: пространство спектральных признаков; многозональные индексы; вегетационные индексы; метод главных компонент, повышение контрастности снимков; общие преобразования; локальные преобразования; особенности работы с цветными снимками. Пространственные преобразования; коррекция и калибровка; совмещение и объединение изображений; тематическая классификация.</p>	2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы экспериментальной работы и обработки данных; - теоретические основы и особенности формирования цифровых панхроматических, спектрозональных, многоканальных и гиперспектральных изображений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы лесного дешифрирования для опознавания объектов и определения их параметров; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организовать работу исследовательского коллектива по проблемам лесного хозяйства;
Тема 5. Характеристика систем, работающих в	2	Знать:

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>микроволновой зоне электромагнитного спектра и методов обработки получаемых изображений. Радарная съемка; радар бокового обзора. Радиометрическое разрешение систем радарной съемки, пространственное разрешение получаемых изображений; геометрические характеристики радарных снимков. Другие виды микроволновой съемки: лазерная съемка и ее характеристики. Структура лазерных снимков и их возможности для характеристики ПТК, ППК и УПК. Особенности дешифрирования изображений, полученных в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и особенности формирования цифровых панхроматических, спектрзональных, многоканальных и гиперспектральных изображений; Уметь: - распознавать объекты ландшафтной оболочки Земли по микроволновым изображениям с получением количественных и качественных параметров; Владеть: - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав;
<p>Тема 6. Анализ современных географических информационных систем для работы с растровыми и векторными моделями ландшафтной оболочки Земли. Географические информационные системы и технологии – общая характеристика. Рабочая станция и операционная система. Пространственные данные и манипуляции с ними. Области применения геоинформационных систем и технологий. Данные, информация и ГИС. Источники данных; типичные наборы данных ГИС; сбор данных; проверка корректности данных и их обобщение; географическая привязка данных; ошибки в пространственных данных и способы их устранения. Картографическая генерализация. Геоинформационные технологии реализации картографического метода исследования окружающей среды. Пространственные модели; объектная модель данных; полевая модель. Структуры пространственных данных: структуры растровых данных; структуры векторных данных. Моделирование поверхностей: растровые и векторные модели. Моделирование сетей. Базы данных ГИС. Структуры систем управления базами данных. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и др. виды баз данных ГИС. Выбор оптимальной структуры базы данных и системы управления БД. Принципы и содержание геоинформационных технологий обработки векторных и растровых изображений ландшафтной оболочки Земли с их последующей векторизацией и регистрацией в системах координат, предлагаемых орбитальными группировками GPS – ГЛОНАСС. Регистрация и преобразование растровых изображений</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> Знать: – концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли; Уметь: – прогнозировать результаты работы, своевременно перерабатывать программу и методы исследований; Владеть: - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав; - навыками организовать работу исследовательского коллектива по проблемам лесного хозяйства;

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
(снимков). Измерение расстояний, периметров и площадей. Реклассификация; буферные зоны и использование функций анализа окрестностей. Объединение данных, картографическое наложение. Пространственная интерполяция. Анализ поверхностей. Анализ сетей. Методы визуализации рельефа.		
<p>Тема 7. Основные понятия и принципы ландшафтной классификации территории. Совокупности ПТК разных рангов и принципы их распознавания на материалах дистанционного зондирования. Природные, промышленные и урбанизированные территориальные комплексы. Иерархия ПТК. Методика и техника дешифрирования ПТК по материалам дистанционного зондирования с предварительной оценкой состояния их компонентов. Принципы и основы ведения адаптивного и экосистемного хозяйства в ПТК разных рангов. Методы оценки результатов хозяйственной деятельности с использованием дистанционных методов и геоинформационных технологий. Определение приоритетов в ведении хозяйственной деятельности в ПТК разных рангов для обеспечения экологически безопасного использования ресурсов лесных экосистем и сохранения исторического облика ландшафтов данного региона. Методика использования фитоиндикационных свойств растительности для оценки состояния отдельных компонентов ПТК. Методы использования коэффициентов спектральной яркости и вегетационных индексов для определения «проблемных участков» в ПТК.</p>	4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности основных российских и зарубежных школ ландшафтоведения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать территорию на природные, природно-промышленные и урбанизированные территориальные комплексы;
<p>Тема 8. Дистанционный экологический мониторинг ПТК для охраны их компонентов и сохранения исторического облика ландшафтов региона.</p> <p>Совокупность методов и технических приемов для систематического отслеживания изменений состояния компонентов ПТК, ППК и УПК с использованием МДЗЗ и геоинформационных технологий. Выбор оптимальных масштабов, спектральных диапазонов, сезонов съемки и других параметров для отслеживания изменений и разработки рекомендаций по обеспечению сохранения исторического облика ландшафтов в регионе мониторинга.</p>	4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации дистанционного и дистанционно-контактного многоцелевого мониторинга для решения лесохозяйственных и экологических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять экспериментальную работу с изображениями, базами данных и в лесу; - прогнозировать результаты работы, своевременно перерабатывать программу и методы исследований; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав; - навыками организовать ра-

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		боту исследовательского коллектива по проблемам лесного хозяйства.
Итого часов лекций:	20	

3.2. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.4. Курсовой проект (работа)

Учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, час.
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	56
самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на лекциях	20
подготовка к текущему контролю (контрольным опросам и др.)	8
подготовка к промежуточной аттестации (контроль)	4
Итого:	88

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

В рамках тем дисциплины аспиранты должны изучить дополнительный материал по следующим вопросам:

2.1. Особенности дешифрирования объектов ландшафтной оболочки Земли по стереоизображениям на аэро- и космических снимках 8 ч

2.2. Специфика использования программно-аппаратных комплексов при обработке и дешифрировании растровых изображений 12 ч

Вопросы для самоконтроля

- 1.Использование дистанционных методов и информационных технологий при управлении природными ресурсами (например, лесами).
- 2.Задачи и перспективы использования дистанционных методов и информационных технологий для управления природными ресурсами в РФ на разных уровнях.
- 3.Информация. Данные. Пространственные данные. Геоинформационные технологии
- 4.Системы управления базами данных. Преимущества хранения информации в базах данных. Функции баз данных. Типы взаимосвязей между объектами в базах данных.
- 5.Реляционные базы данных и их свойства. Структура реляционных данных. Особенности хранения и обработки данных.
- 6.Выборки и запросы в базах данных. Основные операции реляционной алгебры. Языки запросов SQL и QBE.
- 7.Географические информационные системы (ГИС). Определение, типы данных, основные задачи.
- 8.Дистанционные методы и геоинформатика как науки, производство, образовательная деятельность. Связь геоинформатики с другими дисциплинами.
- 9.Отличие ГИС от других геоинформационных технологий и программ обработки геоданных. Основные функции ГИС.
- 10 Структура ГИС и место дистанционных методов в геоинформационных технологиях.

Текущий контроль проводится в форме контрольного опроса (КО).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачетов в 3 и 4 семестрах.

3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ темы	Наименование темы дисциплины (модуля)	Объем работы аспиранта, ч					Оценоч. ср-ва /Форма контроля
		лек-ции	практ занятия	лабор. работы	самост работа	все го	
3 семестр							
1	Концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли.	2	-	-	8	10	КО по темам 1-3/ баллы
2	Проблемы визуального дешифрирования объектов, процессов и явлений в ландшафтной оболочке Земли	2	-	-	14	16	
3	Характеристика современных многоканальных, спектроскопических, тепловых и гиперспектральных изображений ландшафтной оболочки Земли	2	-	-	11	13	
4	Основы обработки цифровых изображений	2	-	-	11	13	КО по темам 4-5/ баллы
5	Характеристика систем, работающих в микроволновой зоне электромагнитного спектра и методов обработки получаемых изображений	2	-	-	10	12	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	8	8	Вопросы для зачета / зачет
	ИТОГО в семестре	10	-	-	62	72	зачет
4 семестр							
6.	Анализ современных географических информационных систем для работы с растровыми и векторными моделями ландшафтной оболочки Земли.	2	-	-	8	10	КО по темам 6-8/ баллы
7	Основные понятия и принципы ландшафтной классификации территории.	4	-	-	4	8	
8	Дистанционный экологический мониторинг ПТК для охраны их компонентов и сохранения исторического облика ландшафтов региона.	4	-	-	4	8	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	10	10	Вопросы для зачета / зачет
	ИТОГО в семестре	10	-	-	26	36	зачет
	ВСЕГО по дисциплине	20	-	-	88	108	2 зачета

3.7. Образовательные технологии

Изучение дисциплины построено на использовании традиционных технологий (лекций) в сочетании с самостоятельной работой обучающегося. Предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, с применением информационных потоково-групповых лекций, проблемных лекций, активных лекций (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии), а также использование современных подходов к оценке знаний обучающихся. В лекционных занятиях предусматривается широкое использование мультимедийных технологий.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Киреев Д.М. Ландшафтоведение. Лесное ландшафтоведение: уч. пособ. – СПб.: ЛТА, 2007. – 540 с.
2. Попов С.Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе: учеб. пос.- СПб.: Интермедия, 2013. – 400 с.
3. Черных, В.Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве [Электронный ресурс] / В.Л. Черных, М.В. Устинов, М.М. Устинов, Д.М. Ворожцов. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2009. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. Леонович А. А. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 124 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

4.2. Дополнительная литература

1. Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Словарь народных ландшафтных терминов. СПбГЛТА, 2017. –256 с.
2. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2005. — 348 с.
3. Сухих, В.И. Лесоустройство [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Сухих, В.Л. Черных. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ
2. Постановление Правительства РФ N 607 "О Правилах санитарной безопасности в лесах".

3. Приказ Минприроды России № 626 «Об утверждении Правил ухода за лесами»).
4. Приказ Минприроды России от N 375 "Об утверждении Правил лесовосстановления" 5. Приказ от 15 июня 1993 г. N 155 «Об утверждении наставления по отводу и таксации лесосек в лесах российской федерации».
6. ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.
7. ОСТ 56-97-93. Отраслевой стандарт. Рубки ухода за лесом. Оценка качества. – 24 с.
8. Обиралов А.И. Фотограмметрия: уч.-к. – М.: КолосС, 2002. – 240 с. –
9. Дмитриев И. Д., Е. С. Мурахтанов, В. И. Сухих. Лесная авиация и аэрофото-съемка. 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Агропромиздат, 1989. - 366 с.
10. Любимов А. В., Кудряшов М. М., Вавилов С. В. Особенности организации, устройства и инвентаризации международных систем особо охраняемых природных территорий. Учебное пособие: СПб.; ЛТА, 1999.
11. Любимов А. В., Салминен Э. О., Вавилов С. В., ГИС в отраслях лесного комплекса. Программное обеспечение профессиональной ГИС "IDRISI for Windows". Учебное пособие. СПб., ЛТА, 1999. 130 с.
12. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование, методы и модели обработки изображений. Москва. Техносфера. 2010. – 560 с.
13. Чандра А. М., Гош С. К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Москва. Техносфера. 2008. 320 с.

4.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Электронно-Библиотечная Система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com>
2. Сайт журнала «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии»
<http://spbftu.ru/science/pub/izvest/>
3. Сборники трудов молодых ученых СПбГЛТУ
<http://spbftu.ru/science/pub/young/>

4. Программы научно-технических конференций
<http://spbftu.ru/science/program/>
5. Сайт Российской Национальной библиотеки <http://www.nlr.ru/>
6. Виртуальная справочно-правовая система компании КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/>
7. Всемирная электронная база данных научных изданий
<http://www.sciencedirect.com/>
8. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
9. Электронные книги <http://eknigi.org>
10. Электронные книги <http://razum.ru>
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
www.biblioclub.ru
12. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
13. Президентская библиотека им Б. Н. Ельцина <http://www.prilib.ru>
14. Российское образование Федеральный портал <http://www.edu.ru>
15. Лесопромышленник. Интернет-журнал <http://www.lesopromyshlennik.ru>
16. Федеральное агентство лесного хозяйства <http://www.rosleshoz.gov.ru/>
17. Российский национальный совет по лесной сертификации
<http://www.pefc.ru/>
18. Российский центр защиты леса <http://www.rcfh.ru/>

4.5. Информационные технологии

1. Пакет прикладных программ «Microsoft Office»
2. «Интернет» ресурсы.
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>.
4. ЭБС «Издательство Лань ЭБС <http://e.lanbook.com>.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Текущий контроль

Контрольный опрос (КО)

Вопросы для контрольного опроса (КО)

Контрольные вопросы 3 семестра

1. Использование информационных технологий и дистанционных методов при управлении природными ресурсами (например, лесами).
2. Задачи и перспективы использования дистанционных методов и информационных технологий для управления природными ресурсами в РФ на разных уровнях.
3. Информация. Данные. Пространственные данные. Дистанционные методы и геоинформационные технологии
4. Системы управления базами данных. Преимущества хранения информации в базах данных. Функции баз данных. Типы взаимосвязей между объектами в базах данных.
5. Реляционные базы данных и их свойства. Структура реляционных данных. Особенности хранения и обработки данных.
6. Выборки и запросы в базах данных. Основные операции реляционной алгебры. Языки запросов SQL и QBE.
7. Географические информационные системы (ГИС) и дистанционные методы (ДМ) . Определение, типы данных, основные задачи.
8. Геоинформатика как наука, производство, образовательная деятельность. Связь геоинформатики с другими дисциплинами.
9. Отличие ГИС и ДМ от других геоинформационных технологий и программ обработки геоданных. Основные функции ГИС.
10. Структура ГИС для обработки материалов дистанционного зондирования.

Контрольные вопросы 4 семестра

1. Элементы математической основы ГИС и изображений, полученных ДМ.
2. Масштабы и виды тематических карт. Исходные материалы для их создания.
3. Способы получения геоданных в дистанционных методах и для создания ГИС.
4. Цифровые картографические основы тематических карт и снимков (материалов дистанционного зондирования) - порядок создания, исходные материалы.
5. Файловые менеджеры, поиск данных и файлов. Символы замены при поиске.
6. Программы обработки текстовых данных – характеристик карт и снимков.
7. Программы обработки числовых данных.
8. Операции с базами данных и электронными таблицами (сортировка данных, выборки, запросы, фильтры) в Microsoft Access, Microsoft Excel.
9. Порядок трансформации растровых изображений.
10. Процесс векторизации (оцифровка) материалов дистанционного зондирования при создании ГИС.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

Шкала оценивания

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, обучающиеся опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

5.2. Промежуточная аттестация (зачет)

5.2.1. Вопросы для зачета

Семестр 3

1. Обзор развития аэрометодов в лесном хозяйстве РФ.
2. Трансформирование аэроснимков.
3. Применение АФС при таксации лесов наземными методами.
4. Летательные аппараты и дополнительная оснастка для аэрофотосъемки.
5. Применение АКС при оценке рекреационной деятельности.
6. Содержание, цель и задачи таксационно-дешифровочной тренировки.
7. Применение материалов ДМ в лесном деле и ландшафтном строительстве.
8. Интерактивные методы дешифрирования АКС.
9. Оценка хода лесовозобновления по АФС
10. Аэрофотопленки. Строение и классификация.

Семестр 4

1. Многозональная аэрокосмическая съемка.
2. Дешифрирование классов бонитета и типов леса.
3. Фотоплан и фотосхема.
4. Принципиальная схема оптико-механического и цифрового сканирования.
5. Прямые и косвенные признаки дешифрирования.
6. Дешифрирование состава насаждений
7. Принципиальная схема ТВ-съемочных систем.
8. Признаки дешифрирования дешифрирования древостоев березы.
9. Авиационная охрана лесов. Структура, цели, задачи.
10. Виды космических съемок.

5.2.2. Критерии оценки освоения дисциплины (зачет)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые знания, умения и навыки
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Зачёт проводится в устной форме по вопросам к зачёту. Преподаватель задаёт аспиранту 2–3 вопроса по разным темам, охваченным дисциплиной. При необходимости преподаватель задаёт уточняющие (в рамках уже заданных) или дополнительные вопросы. Решение принимается по совокупности ответов на все заданные вопросы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием

№ п/п	№ аудитории	Перечень основного оборудования, которым оснащены аудитории
		для проведения лекций
1.	1-321	Мультимедийная техника, презентации по темам учебной дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дистанционные методы и ГИС при охране и сохранении исторического облика природных территориальных комплексов»

Объем дисциплины – 3 з.е.

Форма контроля – зачет (2).

1. Цель изучения дисциплины: дать аспирантам знания о принципах, методах и приемах охраны компонентов природных территориальных комплексов всех рангов и сохранения исторического облика ПТК с использованием дистанционных методов и геоинформационных систем и технологий. Знания способов выявления и оценки воздействия на ПТК природных и техногенных факторов, а также характера, направленности и динамики восстановительных процессов позволят объективно и адекватно корректировать режим охраны компонентов ПТК от излишне интенсивного хозяйственного воздействия на компоненты ПТК и сохранить их исторический облик в обозримом будущем.

2. Задачи дисциплины: дать аспиранту:

- сведения о современных дистанционных (аэрокосмических) методах зондирования ландшафтной оболочки Земли и особенностях их применения для сбора информации о природных территориальных комплексах;
- сведения о географических информационных системах и технологиях их применения для решения задач, связанных с охраной компонентов ПТК и сохранением исторического облика части типичных и всех уникальных ПТК региона;
- сведения об особо охраняемых природных территориях, особо защитных участках и лесах, отнесенных к категориям старовозрастных, а также лесах, имеющих высокую социально-экологическую ценность; о российской и международной номенклатуре ООПТ и ОЗУ;
- сведения о методах оценки современного состояния ПТК, воссоздания ретроспективы их развития и прогнозирования возможных траекторий их динамики на ближайшую и отдаленную перспективу;

- сведения о методике и технике разработки сценариев развития ПТК в зависимости от предполагаемого социально-экономического развития региона;
- сведения о методах математико-статистического моделирования ПТК с использованием материалов дистанционного зондирования;
- сведения о картографическом методе исследования динамики и статики ПТК для оптимизации мероприятий по их охране и сохранению исторического облика ландшафтов;
- направления перспективных исследований в выбранной сфере исследовательской работы.

3. Содержание

Концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли. Проблемы визуального дешифрирования объектов, процессов и явлений в ландшафтной оболочке Земли по материалам дистанционного зондирования. Характеристика современных многоканальных, спектрзональных, тепловых и гиперспектральных изображений ландшафтной оболочки Земли, получаемых в результате съемки из атмосферы и космоса Основы обработки цифровых изображений. Характеристика систем, работающих в микроволновой зоне электромагнитного спектра и методов обработки получаемых изображений. Анализ современных географических информационных систем для работы с растровыми и векторными моделями ландшафтной оболочки Земли. Основные понятия и принципы ландшафтной классификации территории. Дистанционный экологический мониторинг ПТК для охраны их компонентов и сохранения исторического облика ландшафтов региона.

4. Требования к предварительной подготовке аспирантов

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: История и философия науки, Статистический анализ экспериментальных данных (осваивается параллельно).

5. Требования к результатам освоения

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- концепции и основы дистанционных (аэрокосмических) методов зондирования Земли;
- основы обработки цифровых изображений;
- принципы и содержание геоинформационных технологий обработки растровых изображений ландшафтной оболочки Земли с их последующей векторизацией и регистрацией в системах координат в форматах орбитальных группировок GPS – ГЛОНАСС;
- теоретические основы и особенности формирования цифровых панхроматических, спектрзональных, многоканальных и гиперспектральных изображений;
- методы экспериментальной работы и обработки данных;
- особенности основных российских и зарубежных школ ландшафтоведения;
- основы организации дистанционного и дистанционно-контактного многоцелевого мониторинга для решения лесохозяйственных и экологических задач;

уметь:

- выполнять экспериментальную работу с изображениями, базами данных и в лесу;
- использовать методы лесного дешифрирования для опознавания объектов и определения их параметров;
- обрабатывать полученные данные современными методами;
- интерпретировать результаты исследований;
- производить ректификацию современных материалов дистанционного зондирования,
- распознавать объекты ландшафтной оболочки Земли по микроволновым изображениям с получением количественных и качественных параметров;
- давать практические рекомендации;
- делать теоретические обобщения;
- прогнозировать результаты работы, своевременно перерабатывать программу и методы исследований;
- классифицировать территорию на природные, природно-промышленные и ур-

банизированные территориальные комплексы;

владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области лесного хозяйства с учетом соблюдения авторских прав;
- навыками организовать работу исследовательского коллектива по проблемам лесного хозяйства.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дистанционные методы и ГИС при охране и сохранении исторического облика природных территориальных комплексов» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация» по научной специальности 4.1.6. «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация».

Интернет-адрес сайта курса: <https://edu.spbftu.ru>.

Дисциплина «Дистанционные методы и ГИС при охране и сохранении исторического облика природных территориальных комплексов» осваивается аспирантами на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Дисциплина предусматривает самостоятельную работу, в рамках которой следует изучить часть вопросов дисциплины самостоятельно, а также выполнить подготовку к промежуточной аттестации – зачету. Самостоятельная работа аспирантов по изучению отдельных тем дисциплины включает проработку печатных изданий и интернет-источников, анализ теоретического материала, подготовку к контролю знаний.

Текущий контроль знаний аспирантов по дисциплине проводится в виде контрольного опроса.

Результат промежуточной аттестации по дисциплине аспирант может в процессе сдачи зачета.

В процессе подготовки к зачету аспирантам следует проработать материалы лекций и рекомендуемую литературу. В ходе приема зачета оцениваются обобщенные результаты обучения по дисциплине: владение теоретическими вопросами дисциплины, оценка умений и навыков, приобретенных в ходе освоения дисциплины.

Зачет сдается в устной форме. Предлагаемые вопросы соответствуют вопросам, подготовленным преподавателем для промежуточной аттестации.

Критерии оценки ответа аспиранта на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения магистрантов до начала зачета.

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

на 20____ / 20____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20____ / 20____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20____ / 20____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20____ / 20____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20____ / 20____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20____ / 20____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)