

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев

« 30 » марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Лесная пирология**

по направлению подготовки

**35.03.01 Лесное дело**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Лесное и лесопарковое хозяйство»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.17

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ С.А. Мельник

Председатель УМК

  
\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-5 – Способность контролировать соблюдение технологической дисциплины и правильной эксплуатации технологического оборудования, сооружений инфраструктуры, поддерживающей оптимальный режим роста и развития растительности на объектах лесного и лесопаркового хозяйства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-5.1. Использовать технологические системы, средства и методы при решении профессиональных задач лесовосстановления, ухода за лесами, охраны, защиты, воспроизводства и использования лесов;

ИПК-5.2. Анализировать технологические процессы в лесном и лесопарковом хозяйстве как объекты управления и хозяйственной деятельности.

ИПК-5.3. Осуществлять оценку правильности и обоснованности назначения, проведения и качества исполнения технологий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства.

ИПК-5.4. Организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда в лесном и лесопарковом хозяйстве.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить комплекс мер и действий, направленных на решение проблемы лесных пожаров, и методы оценки природной и погодной пожарной опасности.

– Научиться применять понятийный аппарат теоретических основ лесной пирологии для решения практических задач профессиональной деятельности (организовать предупредительные противопожарные мероприятия, осуществлять противопожарное обустройство лесов; определять величину ущерба от лесного пожара).

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 7, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 12 ч.;
- семинарские занятия: 24 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.  
Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Структура леса и его физические модели.

Представлены такие понятия как лесистость территории (процентное отношение площади, покрытой лесом, ко всей территории региона); площади, занимаемые хвойными и лиственными породами; запас деловой древесины  $V$  (объем стволов всех деревьев, а также хвойных и лиственных пород в отдельности); состав древостоя (доля каждой породы деревьев в лесах регионов); средний возраст деревьев различных пород; бонитет (показатель, характеризующий качество условий роста леса и его продуктивность)<sup>1</sup>; средняя высота  $h$  и толщина деревьев  $d$ , а также полнота древостоя, характеризующая плотность стояния деревьев.

Тема 2. Структура слоя степной растительности и запас степных горючих материалов.

При математическом и экспериментальном моделировании процессов сушки, возгорания и горения слоя степных горючих материалов, а также моделирования природных пожаров важно знать о таком параметре, как запас горючих материалов на рассматриваемой территории. Запас растительных горючих материалов зависит от климатических и географических условий произрастания. Представлен количественный анализ массы слоя степных горючих материалов. Дается информация о биомассе степных сообществ России.

Тема 4. Аэродинамические и радиационные характеристики лесных массивов.

Дается информация об изменении поля ветра и перенос излучения в лесных фитоценозах. Рассматриваются аэродинамические слои в лесном фитоценозе, аэродинамические характеристики различных типов древостоев, поглощающая поверхность в вертикальном столбе растительности с единичной площадью основания, Распределение удельной поверхности зеленой массы и скелетной части для ряда древостоев в возрасте 15–20 лет.

Тема 4. Лесные и степные горючие материалы, их лесопожарное созревание и горимость.

Рассматриваются причины, влияющие на лесопожарное созревание лесов. Влагосодержание ЛГМ. Сезонные изменения среднего влагосодержания ЛГМ различных пород деревьев. Многолетний средний запас лесных горючих материалов (ЛГМ) в абсолютно сухом состоянии по разным типам лесов.

Тема 5. Фазовый состав среды при лесных и степных пожарах, плотности фаз. Влагосодержание и сушка природных горючих материалов.

Даются данные о значениях плотностей типичных элементов, влагосодержания и объемных долей компонентов типичных лесных горючих материалов. Понятие фазы среды в зоне пожара. Термокинетические параметры. Свободная/связанная вода. Факторы, влияющие на скорость сушки ЛГМ.

Тема 6. Химический состав, теплота сгорания и пиролиз лесных и степных горючих материалов.

---

\_\_\_\_\_

химический состав сухих горючих материалов. Элементный состав, зольность и теплота сгорания лесных горючих материалов. Понятие пиролиза (термолиза) ЛГМ. Состав продуктов пиролиза ЛГМ и древесины. Состав газообразных продуктов пиролиза сосновой древесины в зависимости от температуры разложения

Тема 7. Виды лесных пожаров. Структура пожара.

Классификация лесных и почвенных пожаров. Понятие фронта пожара, флангов, пламени. Граница пожара. Параметры состояния окружающей среды.

Тема 8. Причины и условия возникновения лесных пожаров.

Основные причины возникновения пожаров. Условия перехода низового пожара в верховой. Антропогенные факторы возникновения пожаров.

Тема 9. Тушение лесных пожаров

Условия прекращения горения. Методы и способы тушения лесных пожаров. Прокладка заградительных и опорных минерализованных полос и канав. Химические вещества, применяемые для борьбы с лесными пожарами. Растворы, эмульсии, пены, суспензии, твердые вещества. Искусственное вызывание осадков. Использование взрывчатых веществ. Управляемый огонь. Механизмы для тушения лесных пожаров. Ранцевые огнетушители-опрыскиватели. Мотопомпы. Пожарные насосы. Пожарные автоцистерны и емкости. Лесопожарные машины и агрегаты. Организация тушения лесных пожаров. Разведка пожара. Тактика ликвидации лесных пожаров. Стадии ликвидации лесного пожара. Особенности тушения крупных пожаров. Тушение подземных пожаров. Особенности тушения лесных пожаров в горных условиях.

Тема 10. Результаты анализа глобальных последствий природных пожаров.

В данном параграфе излагаются некоторые результаты глобального мониторинга и анализа глобальных последствий лесных пожаров на основе обзора работ, выполненных в Германии, а также некоторые сведения о создании теории природных пожаров в Томском государственном университете. Прямое и косвенное воздействие лесных пожаров на лес. Классификация пройденных пожаром площадей. Воздействие лесного пожара на компоненты лесного насаждения. Мероприятия по снижению послепожарного ущерба. Оценка экономических последствий лесных пожаров. Использование управляемого огня в лесном хозяйстве. Очистка лесосек от лесосечных отходов. Применение целевого пала для очистки площадей от погибших древостоев. Профилактическое выжигание противопожарных полос. Сельскохозяйственные палы

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, ..., и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в седьмом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дайте определение лесной пирологии.
2. Дайте определение лесного пожара.
3. Перечислите условия, необходимые для возникновения пожара.
4. Шкала определения пожарной опасности в лесу по природным условиям.
5. Шкала определения пожарности в лесу по условиям погоды.

6. Назовите виды лесных пожаров
7. Перечислите основные виды работ, включаемые в план противопожарных мероприятий в лесничестве.
8. В чем заключается взаимодействие авиационной и наземной службы?
9. Перечислите виды наземных наблюдательных пунктов.
10. Как осуществляется авиационное патрулирование?
11. В чем сущность спутникового мониторинга лесных пожаров?
12. Как организовано патрулирование лесов работниками лесной службы?
13. Перечислите способы тушения лесных пожаров.
14. Опишите приемы захлестывания огня по кромке пожара и ее засыпки грунтом.
15. Для чего прокладываются опорные заградительные и минерализированные полосы, канавы?
16. Опишите приемы использования на тушении пожаров воды, химических средств, отжига.
17. Что такое предупреждение лесных пожаров?
18. Что такое обнаружение и разведка пожаров?
19. Что такое борьба с лесными пожарами?
20. Что такое ликвидация последствий лесных пожаров?
21. Какими показателями, определяется пожарная зрелость лесных горючих материалов, начало и конец пожароопасного сезона?
22. Как определить класс пожарной опасности по условиям погоды?
23. Какие существуют приборы для определения пожарной опасности?
24. Что понимается под скоростью горения и скоростью распространения пожара?
25. Какими способами можно определить скорость распространения пожара?
26. В чем состоит цель создания противопожарных барьеров?
27. Назовите основные причины возникновения лесных пожаров.
28. Охарактеризуйте устройства по оценке пожарной опасности по условиям погоды.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка	Критерии соответствия
зачет	Дан правильный и развернутый ответ на вопрос. Студент четко и логично изложил свой ответ на поставленный в билете вопрос (допускается, что не все в ответе изложено развернуто и логически структурировано)
незачет	Ответ представлен очень поверхностно и с нарушением логики изложения. Студент очень плохо владеет основными моделями и концепциями механики. Допущены существенные терминологические и фактические ошибки.

### 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18069>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Планирование экстремальных экспериментов : методическое пособие по курсу "Планирование эксперимента" /Том. гос. ун-т ; сост. А. Н. Голованов

– Планирование эксперимента : учебное пособие : [для студентов по специальности "Механика", для аспирантов] /А. Н. Голованов ; Том. гос. ун-т  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000427154>

– Планирование эксперимента /Г. И. Красовский, Г. Ф. Филаретов // Минск : Издательство БГУ им. В. И. Ленина , 1982

– Статистика и планирование эксперимента в технике и науке : Методы планирования эксперимента /Н. Джонсон; Ред. Э. К. Лецкого // М. : Мир , 1981

б) дополнительная литература:

– Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

– Ли Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие/ Ли Р.И. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Доступ из ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

– ГОСТ Р 8.736–2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения». Введен впервые, введен 2013–01–01. – М.: Стандартиформ, 2013. — 25 с.

– Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебник для студентов вузов/А. В. Архипов [и др.]; под ред. В. М. Мишина. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 495 с.

– ГОСТ 5725–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. — Введен 2002–04–23. — М.: Изд-во стандартов, 2002. — 108 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Берикашвили В. Ш., Оськин С. П.-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ, ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры-М.:Издательство Юрайт,2019-164-Бакалавр и магистр. Академический курс-978-5-534-09216-5: -Текст электронный // ЭБС Юрайт - <https://biblio-online.ru/book/statisticheskaya-obrabotka-dannyh-planirovanie-eksperimenta-i-sluchaynye-processy-427449>

– Гарькина, И.А. Планирование эксперимента. Обработка опытных данных : практическое пособие / Гарькина И.А., Данилов А.М., Прошин А.П., Соколова Ю.А. — Москва : Палеотип, 2005. — 273 с. — ISBN 5-94727-117-6. —

URL: <https://book.ru/book/901182> (дата обращения: 10.10.2019). — Текст : электронный.

– Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65949](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949)

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ — <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>  
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>  
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>  
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>  
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>  
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Касымов Денис Петрович, кандидат физико-математических наук, кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства, доцент.