

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

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

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Физическое и математическое моделирование природных пожаров**

по направлению подготовки

**35.04.01 Лесное дело**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Рациональное использование лесных ресурсов»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.Г. Мясников

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

**Оценочные материалы дисциплины (ОМД)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
<b>ОПК-4</b>	<b>ИПК-4.1.</b>	ОР-4.1.1 Знает современные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф.	Не может выделить основные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф	Выделяет основные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф
	<b>ИПК-4.2.</b>	ОР-4.2.1 Оценивает и выбирает наиболее подходящие методы и подходы для моделирования природной и техногенной катастрофы в условиях лесной растительности	Не может назвать и оценить основные причинно-следственные связи при моделировании задачи, связанной с природной и техногенной катастрофой	Проводит оценку и и выбор подходящего метода и подхода для моделирования природной и техногенной катастрофы в условиях лесной растительности
	<b>ИПК-4.3.</b>	ОР-4.3.1. Знает основные способы визуализации данных, полученных в ходе полевого и лабораторного эксперимента по моделированию различных сценариев загорания лесной территории	Не может назвать основные способы визуализации данных, полученных в ходе полевого и лабораторного эксперимента по моделированию различных сценариев загорания лесной территории	Называет и описывает способы визуализации данных, полученных в ходе полевого и лабораторного эксперимента по моделированию различных сценариев загорания лесной территории .

### **2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств**

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Структура леса: основные понятия и определения. Простейшая лесотаксационная модель. Лес как пористая неоднородная реагирующая среда. Аэродинамические и радиационные характеристики лесных массивов. Лесные горючие материалы (ЛГМ). Оценка пожароопасности. Роль различных классов ЛГМ в возникновении и распространении лесных пожаров.	ОР-4.1.1 Знает современные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф.	Вопросы
2	Лесной пожар: основные понятия и определения. Классификация лесных пожаров. Универсальный механизм распространения лесных пожаров. Характеристика лесных пожаров с точки зрения физики горения и экологии. Низовые пожары и их математические модели.		Вопросы
3	Пределные условия распространения природных пожаров и новые способы борьбы с ними. О распространении торфяных пожаров и их последствиях. Воздействие лесных пожаров на город и организм человека. Новая концепция борьбы с лесными пожарами.		Вопросы
4	Требования к способам и устройствам борьбы с лесными пожарами. Методы борьбы с природными пожарами	ОР-4.1.1 Знает современные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф.	Вопросы
5	Расчет количества выбросов вредных веществ и тепла при низовых лесных пожарах для различных типов фитоценоза; Расчет площади лесной территории, пройденной пожаром.	ОР-4.1.1 Знает современные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф.	Тест
6	Расчет количества выбросов вредных веществ и тепла при подземных (торфяных) лесных пожарах.	ОР-4.2.1 Оценивает и выбирает наиболее подходящие методы и подходы для моделирования природной и техногенной катастрофы в условиях лесной растительности	Задание-доклад, тест
		ОР-4.3.1. Знает основные способы визуализации данных, полученных в ходе полевого и лабораторного эксперимента по моделированию различных сценариев загорания лесной	

		территории	
7	Расчет количества выбросов вредных веществ и тепла при горении нефти и нефтепродуктов, разлитых на различных типах подстилающей поверхности.	ОР-4.1.1 Знает современные методы и подходы в области физического моделирования природных и техногенных катастроф.	Вопросы
8	Расчет количества выбросов поллютантов, радионуклидов и тепла при лесных пожарах в радиоактивных фитоценозах.		Вопросы

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике (тесты, задания, задачи, деловые игры и др.).

*Тестирование по разным темам.*

Требуется выбрать несколько ответов из представленных.

*Пример: Укажите основные поражающие факторы лесных и природных пожаров: а. огонь; б. высокая температура, в. задымление; г. выгорание кислорода; д. гибель животного и растительного мира*

*Задание – подготовка доклада по теме «Математическое моделирование сложных объектов в задачах экологии».* Доклад готовится по выбранному студентом классу задач экологии. В докладе необходимо описать общую характеристику модели, основные допущения и возможности для исследования. Для представления доклада на семинаре нужно подготовить презентацию.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине. В билет входит 2 вопроса из перечисленных ниже.

**Вопросы к зачету по дисциплине «Физическое и математическое моделирование природных пожаров»**

1. Анализ действия лесных пожаров на город Лос-Аламос (США). Физическая модель возникновения при родных пожаров и их действие на города и поселки.
2. Детерминированно-вероятностные модели возникновения пожаров в населенных пунктах вследствие действия лесных пожаров.
3. Математическая постановка и аналитическое решение задачи о зажигании деревянной стены в результате действия лесного пожара.
4. Некоторые способы предотвращения и тушения лесных пожаров.
5. Общая физико-математическая модель зажигания и горения древесины.
6. База данных и математическое моделирование горения древесины в результате действия лесных пожаров.
7. Экспериментальное исследование возникновения и распространения степного пожара в натуральных условиях.
8. Исследование вероятности возникновения степного пожара от точечных источников зажигания.
9. Решение задачи о гетерогенном воспламенении древесины.
10. Прогноз условий, при которых гетерогенное воспламенение древесины не реализуется.

11. Массовые пожары.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

3.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-4	ИПК-4.1.	Вопросы	5 баллов - Дан правильный и развернутый ответ на вопрос. Студент четко и логично изложил свой ответ на поставленный вопрос (допускается, что не все в ответе изложено развернуто и логически структурировано). 0 баллов – Ответ представлен очень поверхностно и с нарушением логики изложения. Студент очень плохо владеет основными моделями и концепциями механики. Допущены существенные терминологические и фактические ошибки.
	ИПК-4.2.	Тестирование	Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос (выбраны не все правильные варианты, выбраны, кроме правильных, неверные варианты) оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
	ИПК-4.3.	Доклад	15 баллов за подготовку доклада

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится во втором семестре на основе выполненного теста, а также задания. Если студент сдал тест и выполнил задание на общую сумму баллов, равную 85 % от максимально возможной суммы баллов, то он получает зачет:

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
		ОПК-4	ИПК-4.1.

	<b>ИПК-4.2.</b>	Менее 32 баллов	32 балла и выше
	<b>ИПК-4.3.</b>	Менее 5 баллов	10 балла и выше

Если набрано меньше 85 % баллов от максимально возможной суммы, то студент сдает устный зачет по билетам. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИПК-4.1., ИПК-4.2., ИПК-4.3. Критерии оценивания ответов совпадают с критериями оценивания результатов обучения, описанными в пункте 1.

**Информация о разработчиках**

Касымов Д.П., канд. физ.-мат. наук, доцент каф. лесного хозяйства и ландшафтного строительства Биологического института