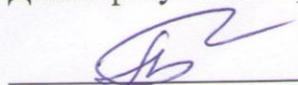


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

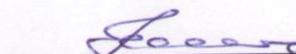


Л.А. Беховых

« 8 » июль 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.А. Косачев

« 8 » июль 2016 г.

Кафедра физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ

Направление подготовки

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»:

Профиль подготовки: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Уровень высшего образования – бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

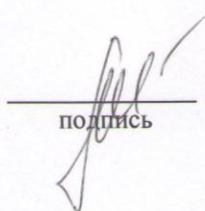
Рабочая программа учебной дисциплины «Теплофизические основы мелиорации почв» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета:

26.04.2016 г. по профилю «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 26.05 2016 г.

Зав. кафедрой

д.б.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

С.В. Макарычев  
И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 9 от «8» 06 2016 г.»

Председатель методической комиссии

к.с.-х.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

А.В. Бойко  
И.О. Фамилия

Составитель:

к.с.-х.н., доцент  
ученая степень, должность

  
подпись

И.В. Гефке  
И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ**

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 08.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Дополнений и изменений нет в программе Антисаширотной эмиссии - рн

Составители изменений и дополнений:

К.с.-х.н. Чочуев      И.В. Тюрке  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Зав. кафедрой  
р.б.н. профессор      С.В. Макарова  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

на 201\_ - 201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

на 201\_ - 201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

на 201\_ - 201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины:.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины: .....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий .....	7
5. Тематический план изучения дисциплины .....	8
6. Образовательные технологии .....	11
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	12
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
Приложение .....	16

## 1. Цель и задачи дисциплины:

### 1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель курса – формирование цельного представления о теплофизическом состоянии почв и путях его регулирования.

### 1.2. Основные задачи курса

- изучение физических свойств и режимов почвы; знакомство с методами их исследования;
- изучение законов теплоаккумуляции и теплопередачи в почвах;
- изучение агрофизическая характеристика почв, нуждающихся в мелиорации;
- изучение различных видов мелиорации, направленных на улучшение теплофизического состояния почв и регулирование гидротермических режимов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина изучается в вариативной части учебного плана и относится к дисциплинам по выбору. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин в рамках вузовской программы: «Физика», «Высшая математика», «Почвоведение». Основное требование к входным знаниям студентов – владеть материалом по физике в объеме вузовской программы, уметь использовать его для решения задач. Знать основные физические законы, понимать физические явления и процессы. Владеть физико-математическим аппаратом в объеме вузовской программы, уметь его использовать. Иметь способность к индукции и логическому мышлению, анализу и синтезу.

Таблица 1

Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Молекулярная физика и термодинамика.
Высшая математика	Основы дифференциального и интегрального исчисления.
Почвоведение	Физика почв

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **общефессиональные (ОПК)**

- Способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3);

### **профессиональные (ПК)**

- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** Основные физические свойства и режимы почв и методы их исследования. Законы теплоаккумуляции и теплопередачи в почвах

**Уметь:** Создавать и анализировать на основе этих законов теплопереноса теоретические модели явлений природы. Применять полученные знания в практической деятельности, грамотно проводить эксперимент и обработку результатов измерений.

**Владеть:** Навыками теоретического анализа полученных закономерностей. Навыками использования в практике теплофизических измерительных приборов и приемов.

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	ОПК-3	<ul style="list-style-type: none"><li>• основные физические явления и основные законы переноса тепла, границы их применимости;</li><li>• основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li><li>•истолковывать смысл физических</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях ;</li><li>• навыками использования методов физического моделирования в</li></ul>

		и единицы их измерения;	величин и понятий; •записывать уравнения для физических величин в системе СИ; •использовать методы физического моделирования к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.	практической деятельности
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ПК-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• фундаментальные теплофизические опыты и их роль в развитии науки</li> <li>• назначение и принципы действия современных теплофизических приборов и программных пакетов моделирования процессов теплопереноса в природных средах</li> </ul>	•использовать различные методики теплофизических измерений и обработки экспериментальных и расчетных данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента</li> <li>• навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной теплофизической лаборатории</li> </ul>

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления «Природообустройство и водопользование» (72 часа)

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	
			8
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32		32
в том числе:			
1.1. Лекции	14		14
1.2. Лабораторные работы			
1.3. Практические (семинарские) занятия	18		18
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	40		40
в том числе:			
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	10		10
2.3. Самостоятельное изучение разделов	10		10
2.4. Текущая самоподготовка	8		8
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12		12
2.6. Контрольная работа (К) <sup>2</sup>			
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72		72
Форма промежуточной аттестации	3		3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2		2

## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лаборатор	Практическ	Самостоят	
8 семестр						
Введение	Основные фазы почвы. Гранулометрический состав почв. Физико-механические свойства почв. Водно-физические и воздушные свойства почв и режимов.	2		2	2	КР
Перенос тепла	Закон Фурье. Механизмы переноса тепла в почве: кондукция, конвекция, перенос скрытого тепла,	2		2	2	КР

	тепловое излучение. Размерности потока тепла, теплопроводности и градиента. Другие параметры теплопроводности.					
Почвенный климат	Понятие почвенного климата. Теплофизические свойства почв. Теория теплопроводности в различных средах (фазах почвы).	2		2	2	КР
Теплофизическое состояние почв	Почвенно-физические факторы и теплофизическое состояние почв. Моделирование теплофизического состояния почв. Тепловой режим и теплотокки в почве. Методы исследования теплового состояния почв.	2		6	4	РГР
Теплофизическая характеристика различных типов почв	Характеристика черноземных, каштановых, дерново-подзолистых, серых лесных, засоленных, пойменных и эрозионно-опасных почв.	2		2	2	КР
Мелиорации	Агротехнические, лесо-, био- и фитомелиорации почв. Гидромелиорации и химические мелиорации. Их роль в улучшении физических и теплофизических свойств почвы. Агрофизическая характеристика почв, нуждающихся в мелиорации: мерзлотные гидро- и автоморфные почвы, кислые и засоленные, эрозионно-опасные почвы. Оптимизация общего физического и теплофизического состояния почв. Отрицательные аспекты мелиорации.	2		2	4	КР

	Сопряженное применение мелиораций.				
Прогнозирование и управление теплофизическим состоянием почвы	Прогнозирование и управление теплофизическим состоянием почвы. Значение и агроэкологической оценки почвенных условий. Охрана земель.	2	2	2	КР
	Подготовка к зачету			12	
	Выполнение РГР			10	
	Всего	14	18	40	

Таблица 5

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к практическим занятиям.	10	Устный опрос	Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. – 3-е изд., 312 испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.; Шеин Е.В. Агрофизика: учебник для вузов /Шеин Е. В., Гончаров В. М.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-400 с
2.	Выполнение контрольной работы	8	Проверка контрольных работ	Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв: Учебное пособие / С.В. Макарычев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с.
3.	Выполнение РГР	10	Защита РГР	Болотов А.Г., Шорина И.В. Физические основы температурного режима почвы: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв".- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.-34 с.;

				Гефке И.В. Расчет потока тепла в почве: учебно-методическое пособие / И. В. Гефке, АГАУ.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-57 с.; Гефке И.В., Бондаренко С.Ю. Определение теплофизических характеристик почвы импульсным методом плоского нагревателя: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв" и выполнению расчетно-графической работы.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-53 с.
4.	Подготовка к зачету	12	Сдача зачета	Список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)
	Итого	40		

## 6. Образовательные технологии

Таблица 6

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях (12 часов), 37%

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
8	Л	Диалог, дискуссия; работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами	6
	ПР	Индивидуально-коллективный метод активного обучения; работа в малых группах	6
Итого:			12

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Основными формами промежуточного контроля знаний являются собеседования, при выполнении и сдаче письменных работ, консультации по изучению теоретического курса. Курс завершается зачетом в 8 семестре обучения.

*Вопросы для промежуточного контроля знаний  
(для подготовки к собеседованиям и письменным работам):*

1. Почвенный климат
2. Водно-физические свойства почв
3. Водный режим почв
4. Влияние влажности на теплофизические свойства почв
5. Зависимость теплофизических свойств от температуры
6. Климат и рельеф Алтайского края
5. Сформулируйте постановку задачи переноса тепла в почве.
7. Дайте понятие солнечной радиации и перечислите её виды.
8. Сравните прозрачность атмосферы для видимого света и теплового излучения инфракрасного диапазона.
9. Есть ли разница в поступлении на склоны северной и южной экспозиции прямой солнечной радиации и рассеянной солнечной радиации?
10. Как зависят физиологические процессы в растениях от направления лучистых потоков?
11. Как зависят физиологические процессы в растениях от фотопериодичности?
12. Как зависят физиологические процессы в растениях от спектрального состава видимого света?
13. Как зависят физиологические процессы в растениях от инфракрасной и ультрафиолетовой составляющих?
14. Как влияет растительный покров на энергообмен в почвах.
15. Перечислите типы переноса тепла в почве.
16. Запишите энергетический баланс непокрытой растительностью почвы.
17. Почему скрытое тепло называется скрытым?
18. Как осуществляется его перенос скрытой теплоты в почве?
19. Как структура почвы влияет на ее теплопроводность?
20. Как структура почвы влияет на ее влагопроводность?
21. Как работают механизмы термопереноса почвенной влаги?
22. Как температуропроводность почвы связана с ее плотностью и гранулометрическим составом?
23. Кривая зависимости температуропроводности почвы от влажности.
24. Как изменяется теплоемкость почвы при промерзании?
25. Как изменяется теплопроводность почвы при промерзании?
26. Теплофизические свойства дерново-подзолистых почв сухой степи Алтайского края
27. Теплофизические свойства дерново-подзолистых почв засушливой степи Алтайского края

28. Теплофизические свойства подзолистых почв южно-таежной зоны Алтайского края
29. Теплофизические свойства черноземных почв Алтайского края
30. Теплофизические свойства болотных почв
31. Теплофизические свойства каштановых почв Алтайского края
32. Теплофизические свойства пойменных почв Алтайского края
33. Теплофизические свойства эродированных почв
34. Агротехнические приемы улучшения теплофизического состояния почв
35. Использование пленок и теплоизолирующих экранов
36. Оптимизация плотности и теплофизических свойств почв
37. Влияние гребневания на формирование гидротермических режимов в почве
38. Мелиорация солонцов землеванием
39. Влияние длительного орошения на теплофизические свойства почвы
40. Формирование гидротермического режима в почве при орошении
41. Теплофизическое состояние осушаемых почв
42. Теплофизическое состояние гипсованных черноземных солонцов
43. Мелиоративное воздействие дефеката на теплофизическое состояние кислых лесных почв
44. Роль сидератов в улучшении теплового режима
45. Тепловые свойства и режимы чернозема под различными сельскохозяйственными культурами
46. Криогенез и тепловая мелиорация почв

***Вопросы к зачету:***

1. Органические вещества и пищевой режим в почве.
2. Физико-механические свойства почв.
3. Водные свойства почв.
4. Водный режим почв.
5. Воздушные свойства и воздушный режим почв.
6. Тепловые свойства почв.
7. Тепловой режим почв.
8. Расчет теплоток и составляющих теплового режима.
9. Методы исследования тепловых свойств почв.
10. Феноменологический закон теплопереноса в почвах
11. Составляющие теплопереноса в почвах
12. Сельскохозяйственное использование черноземов.
13. Сельскохозяйственное использование засоленных почв.
14. Сельскохозяйственное использование дерново-подзолистых почв.
15. Эрозия почв и меры борьбы с ней.
16. Охрана почв и рекультивация земель.
17. Агротехнические мелиорации.
18. Гидромелиорации.
19. Химическая мелиорация почв.
20. Био- и фитомелиорации.

21. Сельскохозяйственное использование каштановых почв.
22. Сельскохозяйственное использование серых лесных почв.
23. Сельскохозяйственное использование пойменных почв.
24. Роль снежного покрова в сельскохозяйственном производстве Алтая.
25. Влияние длительного орошения на ТФС почв.
26. Приемы и методы управления ТФС почв.
27. Сезонная динамика ТФС и термический режим почв.
28. Почвенно-физические факторы и ТФС почв.
29. Методы исследования ТФС почв.
30. Агроэкологическая оценка почвенных условий.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### Рекомендуемая литература

#### Основная:

1. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв: Учебное пособие / С.В. Макарычев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с.
2. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. – 3-е изд., 312 испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.

#### Дополнительная:

1. Шеин Е.В. Агрофизика: учебник для вузов /Шеин Е. В., Гончаров В. М.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-400 с
2. Болотов А.Г., Шорина И.В. Физические основы температурного режима почвы: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв".- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.- 34 с.
3. Макарычев С.В., Гефке И.В., Шишкин А.В. Теплофизическое состояние черноземов плодовых садов Алтайского Приобья: монография.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008
4. Макарычев С.В., Шорина И.В. Теплофизические свойства и гидротермические режимы черноземных почв на склонах высокого Алтайского Приобья: монография.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012
5. Макарычев С.В. Режимы тепла и влаги в черноземах выщелоченных при возделывании овощных культур: монография.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.- 151 с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв: учебное пособие для вузов.-М.: Агропромиздат, 1986.- 416 с.
7. Кудрявцев А.Е. Физика почв: методические указания по выполнению учебно-исследовательской работы.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007.- 44 с.
8. Гефке И.В. Расчет потока тепла в почве: учебно-методическое пособие / И. В. Гефке, АГАУ.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-57 с.
9. Гефке И.В., Бондаренко С.Ю. Определение теплофизических характеристик почвы импульсным методом плоского нагревателя: учебно-

методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв" и выполнению расчетно-графической работы.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-53 с.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий используются аудитории для проведения практических занятий; лекционные аудитории, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций; лаборатории, оснащенные компьютерной техникой с лицензированным программным обеспечением.

## Приложение

Приложение 1

### Аннотация дисциплины «Теплофизические основы мелиорации почв»

Направление подготовки: 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

*Цель:* формирование цельного представления о теплофизических состояниях почв и путях его регулирования.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично, данной дисциплины</i>
1	Способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3)
2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)

### Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану дисциплины «Теплофизические основы мелиорации почв»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	32		
в том числе:			
1.1. Лекции	14		
1.2. Лабораторные работы			
1.3. Практические (семинарские) занятия	18		
2. Самостоятельная работа, часов	40		
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	72		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2		

**Формы промежуточной аттестации: зачет.**

#### **Перечень изучаемых тем (основных):**

1. Физико-механические свойства почв.
2. Водно-физические и воздушные свойства почв и режимов.
3. Понятие почвенного климата.
4. Почвенно-физические факторы и теплофизическое состояние почв.
5. Тепловой режим и теплотокки в почве. Методы исследования теплового состояния почв.
6. Прогнозирование и управление теплофизическим состоянием почвы.

Приложение 2 к рабочей программе  
дисциплины «Теплофизические основы мелиорации почв»  
направление «Природообустройство и водопользование»

Изменения приняты на заседании  
кафедры физики  
протокол № «1» 08.08 2017года

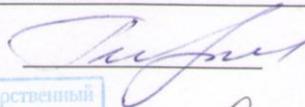
Список имеющейся в библиотеке университета изданий основной литературы по  
дисциплине, по состоянию на « 08 » 08 2017год

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Макарычев, С. В. Теплофизические основы мелиорации почв: учебное пособие для вузов /Макарычев С. В.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005.-280 с.	159
2	Шейн Е.В. Курс физики почв [Электронный ресурс]: учебник / Е.В. Шейн Электрон. текстовые дан. (1 файл).- СПб.: Лань, 2005. – 432 с./ <a href="https://e.lanbook.com/book/10117#book_name">https://e.lanbook.com/book/10117#book_name</a>	ЭБС Лань

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной  
литературы по дисциплине,  
по состоянию на « 08 » 08 2017год

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Болотов, А. Г. Физические основы температурного режима почвы: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв" /А. Г. Болотов, И. В. Шорина.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.-34 с.	73
2.	Макарычев, С. В. Теплофизическое состояние черноземов плодовых садов Алтайского Приобья: монография /С. В. Макарычев, И. В. Гефке, А. В. Шишкин.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008	10
3.	Макарычев, С. В. Теплофизические свойства гидротермические режимы черноземных почв на склонах высокого Алтайского Приобья: монография /С. В. Макарычев, И. В. Шорина.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012	5
4.	Кудрявцев, А.Е. Физика почв: методические указания по выполнению учебно-исследовательской работы /А. Е. Кудрявцев ; АГАУ.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007.- 44 с.	8
5.	Гефке, И.В. Расчет потока тепла в почве: учебно-методическое пособие /И. В. Гефке ; АГАУ.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-57 с.	8
6.	Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв: учебное пособие для вузов /А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина.-М.: Агропромиздат, 1986.- 416 с.	47
7.	Шейн Е.В. Агрофизика: учебник для вузов /Шейн Е. В., Гончаров В. М.-Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-400 с.	1
8.	8. Гефке И. В. Определение теплофизических характеристик почвы импульсным методом плоского нагревателя: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв" и выполнению расчетно-графической работы /И. В. Гефке , С. Ю. Бондаренко.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-53 с.	30
9.	9. Режимы тепла и влаги в черноземах выщелоченных при возделывании овощных культур: монография /С. В. Макарычев [и др.]; АГАУ.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.-151 с.	5

Составители:  
К.с-х.н., доцент



Гефке И.В.

Список верен  
Зав. отделом  
(должность работника библиотеки)



Штабель О.П.  
И.О. Фамилия