

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: вице-ректора  
Дата подписания: 09.08.2023 14:10:56  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»**

Утверждено:  
Руководитель ООП  
О.А. Сурсимова  
\_\_\_\_\_ 2023 г.  


**Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)**  
**ЭРОЗИЯ И ОХРАНА ПОЧВ**

Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки  
**Геоэкология**  
Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Составитель: к.э.н., доцент Жеренков А.Г.



Тверь, 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом «Эрозия и охрана почв»**

### **2. Цель и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** является знакомство с современными представлениями о почвенно-эрозионных процессах; основными факторами, методами изучения и мероприятий по предупреждению водной и ветровой эрозии.

**Задачи дисциплины** заключаются в:

Освоение дисциплины «Эрозия и охрана почв» предусматривает:

- изучение современного распространения эрозии почв в России и мире;
- знакомство с теоретическими представлениями о развитии эрозионно-аккумулятивных процессов, а именно с механизмом отрыва, переноса и отложения частиц почвы водными и ветровыми потоками;
- изучение основных факторов водной и ветровой эрозии;
- знакомство с современными методами изучения и моделирования почвенно-эрозионных процессов;
- знакомство с классификацией и диагностикой эродированных почв;
- знакомство с принципами и методами прогнозирования и картографирования почвенно-эрозионных процессов;
- знакомство с агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий по предупреждению водной и ветровой эрозии.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Учебная дисциплина «Эрозия и охрана почв» входит в раздел «Дисциплины по выбору» учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные в процессе изучения дисциплин: учение об атмосфере, учение о гидросфере, почвоведение, геология, геоморфология, картография, ГИС в экологии и природопользовании. Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **4. Объем дисциплины:**

**3** зачетные единицы, **108** академических часов, в том числе контактная работа – **42** часа: лекции – 14 часов, практические работы – 28 час; самостоятельная работа – 39 час., контроль – 27 часов.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-2</b> Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии и природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования

сти	
-----	--

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Язык преподавания русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Для студентов очной формы обучения.**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
Тема 1. Общее понятие об эрозии почв и эрозиоведении.	5	1	3	1
Тема 2. Физические основы эрозии почв.	6	1	2	3
Тема 3. Факторы водной эрозии почв.	7	1	3	3
Тема 4. Факторы ветровой эрозии	7	1	2	4
Тема 5. Методы изучения эрозии почв.	10	1	3	6
Тема 6. Свойства, классификация и картографирование эродированных почв.	6	1	3	2
Тема 7. Оценка опасности эрозии почв.	10	1	2	7
Тема 8. Предупреждение поверхностной эрозии почв при дождях и снеготаянии.	4	1	2	1
Тема 9. Предупреждение ветровой эрозии почв	9	2	3	4
Тема 10. Предупреждение ирригационной эрозии почв	8	2	2	4
Тема 11. Охрана почв в системе народного хозяйства России.	9	2	3	4
Контроль	27			
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>39</b>

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ЭРОЗИИ И ЭРОЗИОВЕДЕНИИ**

Определение понятий "эрозия почв", "водная эрозия" и "ветровая эрозия (дефляция)". Классификация эрозионных процессов по источнику стока (дождевая эрозия, эрозия при таянии снега, ирригационная эрозия), по морфологии эрозионных форм (поверхностная эрозия или смыв, линейная эрозия или размыв), по интенсивности процесса (нормальная и ускоренная эрозия). Формы проявления ветровой эрозии почв: повседневная, пыльные бури.

Ущерб, причиняемый эрозией почв народному хозяйству (сельскому хозяйству, транспорту, водному хозяйству и другим отраслям). Экологическое значение охраны почв от эрозии.

Распространение эрозии почв.

Сведения по истории исследований процессов эрозии и мер защиты от нее в нашей стране и за рубежом.

## **Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

Закономерности движения жидкости. Основные гидравлические характеристики потока. Понятие "расход потока", "средняя скорость потока", "гидравлический радиус", "периметр смоченности". Режим течения. Виды течения жидкости. (ламинарное и турбулентное). Закономерности движения жидкости. Пульсация скоростей в турбулентном потоке. Формула Шези. Формулы Маннинга, Павловского, Базена для расчета коэффициента Шези. Коэффициент шероховатости поверхности. Распределение скоростей водного потока по вертикали. Профиль скорости в ламинарных и турбулентных потоках жидкости. Геометрическая шероховатость поверхности. Соотношение средней и донной скоростей водного потока. Динамическая скорость, касательное напряжение турбулентного трения; параметр шероховатости воздушного потока над почвенной поверхностью.

Формирование стока поверхностных вод. Понятие "водораздельная линия", "водосборная площадь", "бассейн". Элементы баланса воды в бассейне. Показатели, используемые для описания стока. Понятие "суммарный объем стока", "расход стока", "слой стока", "модуль стока". Сток как элемент водного баланса водосбора. Коэффициент стока. Изменчивость стока. Понятие "обеспеченность стока", "коэффициент вариации стока". Расчет максимальных объемов талого и ливневого стоков заданной обеспеченности. Модель формирования стока на склоне. Расчет скорости движения воды по склону.

Критические скорости водного потока, соответствующие разным уровням смыва. Физический смысл критических скоростей. Неразмывающая, размывающая и допустимая для почв скорости водного потока (определение понятий, методы экспериментального определения и расчета). Перемещение частиц в потоке и отложение их. Метод расчета критических скоростей потоков для почв.

Транспорт и аккумуляция наносов. Понятие "транспортирующей способности потока", "гидравлической крупности".

## **Тема 3. ФАКТОРЫ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

**Климатические факторы.** Интенсивность и продолжительность дождя и таяния снега. Связь интенсивности и продолжительности дождя. Формула Алексеева. Связь интенсивности дождя с размером и скоростью падения капель. Особенности поверхностного стока талых вод. Типы и фазы снеготаяния. Интенсивность водоотдачи из снега. Перераспределение снежного покрова по элементам рельефа; зависимость снеготаяния от экспозиции и крутизны склонов, погодного режима и растительного покрова.

**Топографические факторы.** Определение понятий: "рельеф", "гидрографическая сеть". Элементы гидрографической сети: ложбина, лощина, балка, долина реки. Зависимость смыва и размыва почв от длины и крутизны склонов, типа водосборов (собирающие, рассеивающие, прямые), формы склонов (прямые, выпуклые, вогнутые, ступенчатые, сложные) и их экспозиции. Классификация склонов по длине и крутизне. Понятие "коэффициента расчлененности территории". Схема В.П. Лидова для прогноза степени смытости почв в зависимости от топографии склонов.

**Почвенные и литологические факторы.** Влияние свойств почв на формирование дождевого стока. Водопроницаемость почвы в летний период: зависимость ее от интенсивности дождя и свойств почвы. Классификация почв по водопроницаемости (по Д.Л. Арманду). Водопроницаемость почвы под лесом, лесными полосами, в поле. Особенности формирования стока при снеготаянии. Водопроницаемость почвы в зимне-весенний период. Прогнозирование стока при снеготаянии. Зависимость коэффициента и слоя стока от погодных условий осени, зимы и весны (по Г.П. Сурмачу). Противоэрозионная стойкость почв различного генезиса и гранулометрического состава под разными угодьями, на разных материнских породах. Понятие "сцепление" почв. Влияние исходной влажности почвы и процессов промерзания и оттаивания на противоэрозионную стойкость почвы. Классификация почв по противоэрозионной стойкости.

**Биогенные факторы.** Роль надземных частей растений в перехватывании части осад-

ков и в защите почв от ударов дождевых капель. Увеличение коэффициента шероховатости поверхности под влиянием растительности. Влияние корней на межагрегатное и внутриагрегатное сцепление, на порозность почвы, на почвенную фауну; влияние надземной части растений на режим промерзания-оттаивания почвы.

**Антропогенные факторы.** Достижения и недостатки в деле охраны почв от эрозии в нашей стране и за рубежом. Правовые основы защиты почв от эрозии. Почвозащитные системы земледелия как основа рационального использования и охраны почв.

#### **Тема 4. ФАКТОРЫ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

Климатические факторы Общие сведения об атмосфере. Циркуляция атмосферы. Режим ветров. Режим атмосферных осадков и температуры. Топографические факторы. Почвенные и литологические факторы. Агрегатный состав. Гранулометрический состав. Органическое вещество почвы. Химический состав. Вода в почве. Противодефляционная стойкость почв. Растительность. Противодефляционная стойкость агробиогеоценозов. Трансформация полей метеорологических величин под действием растительности. Хозяйственная деятельность человека.

#### **Тема 5. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

Методология эрозионных исследований. Четыре основных метода почвоведения: сравнительно-географический, сравнительно-аналитический, стационарный, моделирование.

Пассивный эксперимент в природе. Оценка интенсивности смыва, размыва, аккумуляции наносов. Метод замера объема водоросей, почвенно-морфологический метод, метод реперов, метод микронивелирования, метод шпилек, изотопный метод, стереофотограмметрический метод. Методы наблюдения за стоком и смывом почвы на естественных водосборах.

Активный эксперимент в природе. Метод стоковых площадок (методика заложения площадок, организация измерений, оборудование площадок, виды дождевателей, стокоприемное оборудование). Определение интенсивности дождя и размера капель.

Физическое моделирование. Метод подобия. Эксперимент в лаборатории. Задачи лабораторного эксперимента. Принцип действия и устройство среднего эрозионного лотка. Устройство лабораторных лотков. Связь полевого и лабораторного экспериментов.

#### **Тема 6. СВОЙСТВА, КЛАССИФИКАЦИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ**

Изменение свойств почв под влиянием эрозии и способы их улучшения. Понятие "эродированных (смытых)" и дефлированных почв. Снижение урожая и качества продукции на эродированных и дефлированных почвах. Классификации эродированных и дефлированных почв. (Соболева, Сурмача, Заславского). Классификация, опубликованная в Общесоюзной Инструкции ... (1973). Классификация намывных и погребенных почв.

Классификация линейных форм эрозии по отношению к материнской эрозионной форме, в зависимости от стадии развития. Стадии развития оврагов.

Особенности картографирования эродированных почв. Цели картографирования, выбор эталона неэродированных почв, выделение комплексов почв разной степени эродированности. Методики составления карт крутизны склонов и местных базисов эрозии. Картограммы длины и экспозиции склонов.

Применение аэрокосмических методов при почвенно-эрозионном картографировании.

#### **Тема 7. ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ЭРОЗИИ ПОЧВ.**

Принципы прогнозирования эрозии почв. Потенциальная опасность эрозии почв. Методы прогнозирования в эрозиоведении. Метод моделирования, его возможности и ограничения. Виды моделей. Использование их для оценки опасности водной эрозии почв.

Прогнозирование дождевой эрозии почв. Эмпирическое "универсальное уравнение по-

терь почвы" Уишмейра-Смита, теоретическое уравнение Мирцхулавы).

Прогнозирование эрозии почв при снеготаянии.

### **Тема 8. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ ПРИ ДОЖДЯХ И СНЕГОТАЯНИИ.**

Агротехнические противоэрозионные мероприятия. Использование почвозащитных свойств растительности. Занятые пары. Промежуточные и совместные посевы. Перекрестный и узкорядный посев. Полосное размещение культур на склоне. Почвозащитные севообороты и улучшение естественных кормовых угодий. Мульчирование. Противоэрозионная обработка почвы. Обработка почвы и посев культур в направлении к горизонталям. Глубокая вспашка и вспашка с почвоуглублением. Глубокое полосное рыхление почвы. Ступенчатая вспашка. Способы водозадерживающей обработки почв. Создание противоэрозионного нанорельефа. Поделка водоотводных полос. Щелевание, кротование. Снегозадержание и регулирование снеготаяния.

Агролесомелиоративные противоэрозионные мероприятия. Общие представления. Полезащитные лесные полосы. Стокорегулирующие лесные полосы. Прибалочные и приовражные лесные полосы. Кольматирующие лесные насаждения. Стокорегулирующие лесные насаждения. Механизм действия стокорегулирующих лесных насаждений. Создание стокорегулирующих лесополос. Лесомелиорация овражно-балочных систем. Прибалочные лесные насаждения. Приовражные лесные насаждения.

Гидротехнические противоэрозионные мероприятия. Простейшие гидротехнические сооружения на водосборной площади. Валы-террасы, ступенчатые террасы, траншейные террасы. Распыление стока, водозадерживающие валы. Гидротехнические сооружения на оврагах. Вершинные водосборные сооружения, донные сооружения (запруды), засыпка оврагов и выполаживание их откосов.

Организационно-хозяйственные мероприятия. Противоэрозионная организация территории землепользования. Регулирование интенсивности использования почвы.

### **Тема 9. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

Агротехнические мероприятия. Почвозащитные севообороты. Почвозащитная система механической обработки. Агролесомелиоративные мероприятия

Состав и структура полезащитных лесных насаждений. Расчет системы полезащитных лесополос. Создание лесных насаждений. Организационно-хозяйственные мероприятия.

### **Тема 10. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИРРИГАЦИОННОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ**

Факторы смыва почв при поливе по бороздам. Предупреждение смыва почвы при поливе по бороздам. Полив допустимыми (по условию неразмываемости почвы) расходами воды. Способы повышения допустимых расходов воды. Особенности эрозии почв при поливе дождеванием и методы ее предупреждения. Допустимые элементы технологии полива дождеванием. Предупреждение формирования стока при орошении дождеванием.

### **Тема 11. ОХРАНА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ В СИСТЕМЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Правовые и организационные основы охраны почв от эрозии. Организация работ по защите почв от эрозии.

Принципы проектирования противоэрозионных мероприятий (стадийность, комплексность, зональность, охват почвозащитными мероприятиями всей территории водосбора, экономическая целесообразность).

Принципы осуществления противоэрозионных мероприятий на землях сельскохозяйственного фонда. Этапы проектирования: Генеральная схема на область, край или республику, межхозяйственная схема, проект противоэрозионных мероприятий на отдельное хозяйство.

### III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

1. Темы для самостоятельного изучения
2. Вопросы и задания для подготовки к экзамену

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2** *Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности*

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина – <u>3-й этап</u>	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p><b>3-й этап</b> <b>знать</b> основные методы изучения почвенно-эрозионных процессов</p>	<p>Назовите и дайте характеристику четырем основным методом почвенно-эрозионных исследований</p>	<p>Названы все четыре метода почвенно-эрозионных исследований и дана их полная характеристика – <i>15 баллов</i>. Названы все четыре метода почвенно-эрозионных исследований и дана их характеристика с некоторыми неточностями – <i>12 баллов</i>. Названы все четыре метода почвенно-эрозионных исследований и дана характеристика не всем методам и с некоторыми неточностями – <i>8 баллов</i>. Не названы все четыре метода почвенно-эрозионных исследований и дана их характеристика – <i>0 баллов</i>.</p>
<p><b>3-й этап</b> <b>уметь:</b> – анализировать общегеографические карты с целью составления качественной характеристики факторов эрозии</p>	<p>На основе среднемасштабной общегеографической карты дать качественный анализ факторов эрозии административной области.</p>	<p>Дан исчерпывающий анализ факторов эрозии административной области – <i>8 баллов</i>. Анализ факторов эрозии административной области проведен с несущественными неточностями – <i>6 баллов</i>. Дан анализ не всех факторов эрозии административной области – <i>4 балла</i>. Студент не продемонстрировал способность к анализу факторов эрозии для административной области по среднемасштабной общегеографической карте – <i>0 баллов</i>.</p>

<p><b>3-й этап владеть:</b> навыком определения эродированности почв</p>	<p>Используя номограмму Уишмейра-Смита определите эродированность почв при заданных показателях механического состава почв и запасу гумуса.</p>	<p>Уверенно определена эродированность почв – 4 балла. Эродированность определена с несущественными неточностями – 3 балла. Эродированность определена с помощью наводящих заданий преподавателя – 2 балла. Эродированность почв по номограмме не определена – 0 баллов.</p>
--	---	--

#### V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) Основная литература:

1. Почвоведение: Справочное пособие / Мамонтов В.Г. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-00091-176-1. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=538671>
2. Защита почв от эрозии : учебное пособие / составители А. Н. Арефьев [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2021. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207317> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).
3. «Почвоведение : учебное пособие / Л. Н. Жичкина. – Кинель :ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 203 с.ISBN 978-5-88575-673-0» (Жичкина, Л. Н. Почвоведение : учебное пособие / Л. Н. Жичкина. — Самара : СамГАУ, 2022. — ISBN 978-5-88575-673-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/278975> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).

##### б) Дополнительная литература:

1. Почвоведение с основами геологии: Учебник / Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-006240-2. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=547969>

#### VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://soilerosion.net/> - сайт «Почвенная эрозия (Soil Erosion Site).
2. <http://soil.msu.ru/soil-erosion> - сайт кафедры эрозии почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова

#### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/en/> - Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (Food and Agriculture Organization of the United Nation FAO SOILS PORTAL)



2. [http://soilerosion.net/doc/organisations\\_menu.html](http://soilerosion.net/doc/organisations_menu.html) - организации занимающиеся изучением эрозии почв (Organization involved in soil erosion).
3. <http://esdac.jrc.ec.europa.eu/> - европейский почвенный центр (**European Soil Data Centre (ESDAC)**).
4. <http://makkaveev-lab.narod.ru/Biblio.htm> - библиография научных работ научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н. И. Маккавеева географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.
5. [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_36421#1](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_36421#1) – монография Л.Ф. Литвина «География эрозии почв сельскохозяйственных земель России».
6. <http://www.pochva.com/> – электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова
7. [http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/cfo/tverskaya\\_obl/index.php](http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/cfo/tverskaya_obl/index.php) – Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ)

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### *1) Содержание методических разработок*

#### **1. Темы для самостоятельного изучения**

1. Изучение физических основ эрозии почв.
2. Изучение факторов водной эрозии почв.
3. Изучение факторов ветровой эрозии почв.
4. Знакомство с методами изучения эрозии почв.
5. Знакомство со свойствами, классификацией и основами картографирования эродированных почв.
6. Знакомство принципами, методами прогнозирования и моделирования эрозии почв
7. Знакомство с основными мероприятиями по предупреждению поверхностной эрозии почв при дождях и снеготаянии
8. Знакомство с основными мероприятиями по предупреждению ветровой эрозии почв
9. Знакомство с основными мероприятиями по предупреждению поверхностной ирригационной эрозии почв
10. Знакомство с правовые и организационные основы охраны почв от эрозии, с принципы проектирования и осуществления противоэрозионных мероприятий

#### **2. Вопросы и задания для подготовки к экзамену**

Примерный перечень вопросов проверки знаний:

1. Определение понятий "эрозия почв", "водная эрозия" и "ветровая эрозия (дефляция)". Классификация эрозионных процессов.
2. Ущерб, причиняемый эрозией почв народному хозяйству.
3. Сведения по истории исследований процессов эрозии и мер защиты от нее в нашей стране и за рубежом.
4. Закономерности движения жидкости. Основные гидравлические характеристики потока.
5. Почвенные и литологические факторы эрозии почв.
6. Факторы ветровой эрозии почв.
7. Методология эрозионных исследований. Четыре основных метода почвоведения: сравнительно-географический, сравнительно-аналитический, стационарный, моделирование.
8. Изменение свойств почв под влиянием эрозии и способы их улучшения.

9. Особенности картографирования эродированных почв. Цели картографирования, выбор эталона незэродированных почв, выделение комплексов почв разной степени эродированности.
10. Применение аэрокосмических методов при почвенно-эрозионном картографировании.
11. Принципы прогнозирования эрозии почв. Потенциальная опасность эрозии почв.
12. Прогнозирование дождевой эрозии почв. Эмпирическое "универсальное уравнение потерь почвы" Уишмейра-Смита.
13. Агролесомелиоративные противоэрозионные мероприятия.
14. Правовые и организационные основы охраны почв от эрозии.
15. Принципы проектирования и осуществления противоэрозионных мероприятий.

Примерный перечень вопросов проверки умений и навыков:

1. На основе среднемасштабной общегеографической карты дать качественный анализ факторов эрозии конкретной административной области.
2. На основе среднемасштабной общегеографической карты привести качественную оценку эрозионной опасности. Конкретной административной области.
3. Используя номограмму Уишмейра-Смита определите эродируемость почв при заданных показателях механического состава почв и запасу гумуса.
4. Используя карту «Эрозионно-опасных земель» (конкретной области) давать рекомендации по применению противоэрозионных мероприятий.

## ***2) Требования к рейтинг-контролю***

### 1 МОДУЛЬ

Разделы и темы, изучаемые в модуле:

- Тема 1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ЭРОЗИИ И ЭРОЗИОВЕДЕНИИ.
- Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 3. ФАКТОРЫ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 4. ФАКТОРЫ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 5. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭРОЗИИ ПОЧВ/

Максимальная сумма баллов по модулю – 30 баллов.

### 2 МОДУЛЬ

Разделы и темы, изучаемые в модуле:

- Тема 6. СВОЙСТВА, КЛАССИФИКАЦИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ.
- Тема 7. ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 8. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ ПРИ ДОЖДЯХ И СНЕГОТАЯНИИ.
- Тема 9. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 10. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИРРИГАЦИОННОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ.
- Тема 11. ОХРАНА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ В СИСТЕМЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.

Максимальная сумма баллов по модулю – 30 баллов.

**Форма итогового контроля – экзамен (40 баллов)**

Всего: 100 баллов

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости).**

В процессе освоения дисциплины используются следующие **образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:**

Лекции, авторские видео презентации лекций с их обсуждением, лабораторные работы.

**Программное обеспечение:**

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Bilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Кабинет топографии - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № <b>202</b> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Теодолит 4ТЗОП без штатива Оптический теодолит УОМЗ 2Т30П Оптический теодолит УОМЗ 2Т30П Оптический теодолит УОМЗ 2Т30П Нивелир С410 Экран на штативе DraperDiplomat Переносной проектор LG LG DX 125, DLP 2500 ANSI Lm Переносной ноутбук Синто	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.

	Учебная мебель	
--	----------------	--

**Помещения для самостоятельной работы:**

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21. 5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно</p> <p>ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014</p> <p>Bilko 3.4 – бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14</p> <p>Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017</p> <p>Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно</p> <p>Notepad++ - бесплатно</p> <p>OpenOffice – бесплатно</p> <p>QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно</p> <p>WinDjView 2.1 – бесплатно</p>

	<p>E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15- 2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320 Учебная мебель</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 118 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Лазерный принтер SAM-SUNGML-2850D Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой Доска белая офисная магнит «Proff» Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD- RW Компьютер iRUCorp 510</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo –</p>

	<p>15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Учебная мебель</p>	<p>бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p>
--	---	--

#### Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины.

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания Утвердившего изменения
1.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 7 от 31.05.2023 г. Заседания кафедры физ. географии и экологии
2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронные библиотечные системы	