

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного  
факультета \_\_\_\_\_ В. Л. Тюнин  
«26» \_\_\_\_\_ 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Машины и оборудование строительного комплекса

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы \_\_\_\_\_ В. А. Нилов

Заведующий кафедрой  
Строительной техники и  
инженерной механики \_\_\_\_\_ В. А. Жулай

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В. А. Жулай

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» являются: приобретение студентами знаний по грунтам как объектам разработки, рабочим процессом разработки грунтов, стратегии и методам интенсификации процессов разработки грунтов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» являются: грунты как объекты разработки; физическая основа и структура рабочего процесса разработки грунтов на основе системного подхода и энергетической концепции; стратегия и методы интенсификации рабочего процесса землеройной машины; интенсификация процессов разработки грунта рыхлителя, бульдозера, скрепера, автогрейдера, экскаваторов; технико-экономические показатели и области применения землеройных машин с различными методами интенсификации при разработке грунта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен использовать знания методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать методики и принципы планирования научно-исследовательских работ с целью их организации
	Уметь использовать знания методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации
	Владеть навыками использования знаний методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Грунты, как объекты разработки землеройных машин.	Общие сведения о грунтах. Физико-механические свойства грунтов. Классификация грунтов по трудности разработки. Реология грунтов.	2		8	10
2	Рабочий процесс разработки грунта.	Общая характеристика процесса разработки грунта. Физические основы рабочего процесса разработки грунта. Структура рабочего процесса разработки грунта. Функционирование рабочего процесса разработки грунта.	2	4	8	14
3	Стратегия интенсификации рабочего процесса разработки грунта.	Цель интенсификации рабочего процесса разработки грунта. Направление интенсификации рабочего процесса разработки грунта. Методы интенсификации процесса взаимодействия рабочего органа землеройной машины с грунтом.	2		8	10
4	Вопросы теории рабочего процесса землеройно-транспортных машин.	Особенности процесса разработки грунта землеройно-транспортными машинами. К теории производительности землеройно-транспортных машин.	2		8	10
5	Рабочий процесс разработки грунта рыхлителем и направления его интенсификации.	Общие вопросы рабочего процесса разработки грунта рыхлителем. Схемы взаимодействия рыхлительного рабочего органа с грунтом. Направления интенсификации рабочего оборудования рыхлителей.	2	2	8	12

6	Рабочий процесс разработки грунта бульдозером и направления его интенсификации.	Общие вопросы рабочего процесса разработки грунта бульдозером. Направления интенсификации процесса разработки грунта бульдозером.	2		8	10
7	Рабочий процесс разработки грунта скрепером и направления его интенсификации.	Общие вопросы рабочего процесса разработки грунта скрепером. Направления интенсификации процесса разработки грунта скрепером.	2	4	8	14
8	Рабочий процесс разработки грунта экскаватором и направления его интенсификации.	Одноковшовые экскаваторы: рабочий процесс разработки грунта, направления интенсификации рабочего процесса, оптимизация рабочего процесса поворотного механизма. Многоковшовые экскаваторы: рабочий процесс разработки грунта, направления интенсификации рабочего процесса, оптимизация рабочего процесса.	2	4	8	14
9	Технико-экономические показатели и области применения землеройных машин с различными видами интенсификации их рабочего оборудования.	Технико-экономические показатели скреперных агрегатов Интенсификация копания.	2	4	8	14
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3. Перечень практических занятий

п/п	Тема практического занятия	Часы
1	Физические основы рабочего процесса разработки грунта. Структура рабочего процесса разработки грунта.	2
2	Построение характеристики рабочего процесса разработки грунта скрепером по его тяговой характеристике.	2
3	Направления интенсификации рабочего оборудования рыхлителей	2
4	Направления интенсификации процесса разработки грунта скрепером.	4
5	Рабочий процесс разработки грунта, направления интенсификации рабочего процесса, оптимизация рабочего процесса поворотного механизма.	4
6	Технико-экономические показатели скреперных агрегатов Интенсификация разработки грунта и его транспортирования.	4
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной

работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать методики и принципы планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать знания методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования знаний методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

#### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать методики и принципы планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать знания методик и принципов планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования знаний методик и принципов	Решение прикладных задач в конкретной	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	планирования научно-исследовательских работ с целью их организации	предметной области	большинстве задач	
--	--	--------------------	-------------------	--

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Назовите тип грунта с фракцией частиц (2...20) (галечный, гравийный, песчаный).
2. Назовите категорию грунта с числом ударов плотномера ДорНИИ  $C_{уд}=9-16$  (2-я, 3-я, 4-я, 5-я)?
3. Какие свойства грунта характеризует модель Сен-Венана (упругое, вязкое, пластичное)?
4. Какие свойства грунта характеризует модель Кельвина-Фойгта (упругопластичное, вязкопластичное, упруговязкое)?
5. Какой способ разработки грунтов используется современными землеройными машинами (гидравлический, химический, механический, физический, взрывной)?
6. Какая энергия является основной функционирования машин для разработки грунтов (химическая, тепловая, электрическая, механическая)?
7. Какой формулой выражается связь массы тела  $m$  с его полной энергией  $E_0$  ( $E_0=mC$ ,  $E_0=mC^2$ ,  $E_0=m\sqrt{C}$ ,  $E_0=mC^3$ , где  $C$ - скорость процесса преобразования  $m \Leftrightarrow E_0$ )
8. К какому уровню иерархической модели рабочего процесса ЗТМ относится двигатель — источник механической энергии (1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й)?
9. К какой вектор-функции относятся реакции разрабатываемого грунтового массива на рабочий орган (параметров состояния рабочей среды — грунта, управляющих воздействий, внешних силовых воздействий, параметров состояния процесса разработки грунта)?

Какая из землеройных машин имеет циклический характер рабочего процесса (рыхлитель, автогрейдер, скрепер, грейдер- элеватор)?

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. К какому принципу системотехники относится постулат «целостности» (целенаправленности, моделируемости, физичности)?
2. Какой из этапов в исследовании проблемы занимает третье место (описание, идеализация, декомпозиция, установление критериев, композиция)?
3. В энергетическом потоке функционирования процесса разработки грунта землеройных машин  $m_T(t) \Rightarrow E_T(t) \Rightarrow E_{м.дв.}(t) \Rightarrow E_{м.пм}(t) \Rightarrow E_{м.ро.}(t) \Rightarrow m_{гр}(t)$  выделите предварительный этап.

4. Что представляет собой энергетический показатель  $\text{Эп} (t)$  процесса разработки грунта (отношение мощности двигателя к часовой подаче энергоносителя в него, отношение мощности двигателя к производительности процесса разработки грунта, отношение производительности процесса разработки грунта к часовой подаче энергоносителя в двигатель, отношение мощности двигателя к массе машины)?
5. Что представляет собой третье слагаемое в формулу сопротивления копания грунта бульдозером  $W_k = KBohp + V_{пр} \gamma_{гр} \mu_1 + V_{пр} \gamma_{гр} \mu_2 \cos^2 \delta_p$  (сопротивление грунта резанию, сопротивление перемещению грунта вверх по отвалу, сопротивление перемещению грунта вдоль отвала, сопротивление перемещению призмы вырезанного грунта)?
6. В конструкции рабочего органа какой машины для разработки грунта в качестве интенсификатора используется подвижное днище (экскаватора, бульдозера, автогрейдера, скрепера)?
7. В конструкции рабочего органа какой машины для разработки грунта в качестве интенсификатора используется скребковый элеватор (бульдозера, грейдер-элеватора, экскаватора, скрепера, автогрейдера).
8. Назовите категорию грунта с числом ударов плотномера ДорНИИ  $S_{уд} = 26-28$  (2-я, 3-я, 4-я, 5-я)?
9. Какая из землеройно-транспортных машин имеет непрерывный характер рабочего процесса (рыхлитель, автогрейдер, скрепер, грейдер-элеватор)?
10. Какой из перечисленных способов резания является наименее энергоемким (блокированное, полублокированное или свободное резание)?

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету** Укажите вопросы для зачета

1. Физико-механические свойства грунтов.
2. Классификация грунтов по трудности разработки.
3. Компоненты грунтов и их упруговязкопластические свойства.
4. Механические модели грунтов.
5. Физическая основа рабочего процесса разработки грунта.
6. Физическая модель рабочего процесса разработки грунта.
7. Стадии рабочего процесса разработки грунта и их характеристика.
8. Феноменологическая модель рабочего процесса разработки грунта.
9. Иерархическая модель рабочего процесса ЗТМ.
10. Функциональные элементы системы «ЗТМ-грунт».

11. Анализ структурных отношений элементов иерархической модели рабочего процесса ЗТМ.
12. Соотношение вектор-функций параметров иерархической модели рабочего процесса ЗТМ.
13. Техническая система «землеройная машина-грунт».
14. Принципы системотехники.
15. Концепция системотехники.
16. Эффективность функционирования технической системы.
17. Энергетика-основа функционирования технической системы
18. Трансформация энергетического потока технической системы.
19. Параметры функционирования энергетического потока технической системы.
20. Цель интенсификации рабочего процесса разработки грунта.
21. Направления интенсификации процесса взаимодействия рабочего органа землеройной машины с грунтом.
22. Особенности процесса разработки грунта землеройно-транспортными машинами.
23. К теории производительности землеройно-транспортных машин.
24. Математическая модель бульдозерно-рыхлительного агрегата в процессе рыхления грунта.
25. Схемы взаимодействия рыхлительного рабочего органа с грунтом.
26. Расчет текущих параметров бульдозерно-рыхлительного агрегата при рыхлении грунта.
27. Оптимизация управляющего воздействия на процесс рыхления грунта.
28. Направление интенсификации рабочего оборудования рыхлителей.
29. Закономерности рабочего процесса разработки грунта бульдозером на режимах резания прямоугольной и клиновой стружкой.
30. Направления интенсификации процесса разработки грунта бульдозером.
31. Рабочий процесс разработки грунта скрепером.
32. Особенности тягового расчета скрепера.
33. Закономерности процесса разработки грунта скрепером с тяговой загрузкой на режиме постоянной глубины резания.
34. Интенсификация процесса разработки грунта скрепером.
35. Особенности рабочего процесса разработки грунта одноковшовых экскаваторов.
36. Направления интенсификации процесса разработки грунта рабочим органом одноковшовых экскаваторов.
37. Оптимизация рабочего процесса поворотного механизма одноковшового экскаватора.
38. Особенности рабочего процесса разработки грунта многоковшовых экскаваторов.
39. Направление интенсификации процесса разработки грунта многоковшовым экскаватором.
40. Оптимизация процесса разработки грунта многоковшового экскаватора непрерывного действия.

41. Техничко-экономические показатели и области применения землеройных машин с различными видами интенсификации их рабочего оборудования.
42. Режимы разработки грунта землеройно-транспортными машинами (ЗТМ).
43. Анализ методов управления рабочим процессом разработки грунта ЗТМ.
44. Математическая основа управления рабочим процессом разработки грунта ЗТМ.
45. Методология разработки энергосберегающей системы управления рабочим процессом разработки грунта ЗТМ.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Грунты, как объекты разработки землеройных машин.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Рабочий процесс разработки грунта.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Стратегия интенсификации рабочего процесса разработки грунта.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

4	Вопросы теории рабочего процесса землеройно-транспортных машин.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Рабочий процесс разработки грунта рыхлителем и направления его интенсификации.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Рабочий процесс разработки грунта бульдозером и направления его интенсификации.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Рабочий процесс разработки грунта скрепером и направления его интенсификации.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Рабочий процесс разработки грунта экскаватором и направления его интенсификации.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Технико-экономические показатели и области применения землеройных машин с различными видами интенсификации их рабочего оборудования.	ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*Укажите учебную литературу*

Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация строительства: учеб. для вузов/ Е.М. Кудрявцев. -М: Изд-во АСВ, 2005. 424с.

2. Машины для земляных работ [Электронный ресурс]: наглядное пособие по дисциплине «Машины для земляных работ» / — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19007>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов [Текст]: курс лекций: учеб. пособие: рек. ВГАСУ / Бузин Ю.М./ Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Воронеж. 2012. 167 с.

#### **8.1.1 Дополнительная литература.**

1. Доценко А.И. Машины для земляных работ: учебн. Для вузов: допущ. УМО вузов РФ / А.И. Доценко и др. – М.: «Изд. Дом «БАСТЕТ», 2012. – 688 с.
2. Романович А.А. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Романович А.А., Харламов Е.В.— Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28399>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Баловнев В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины: Учебн.пособие для вузов /В.И. Баловнев. – Омск – Москва: ОАО «Омский дом печати», 2006 г. – 320 с.
4. Пермяков В.Б. Комплексная механизация строительства: учеб. для вузов / В.Б. Пермяков. – М.: Высш. шк., 2005. 383с
5. Бузин Ю.М. Статьи в научно- технических журналах: «Известия вузов. Строительство», «Строительные и дорожные машины», «Вестник машиностроения», «Справочник. Инженерный журнал.», а также в «Научном вестнике ВГАСУ. Серия: Дорожно- транспортное строительство» вып.1-5.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая**

**перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

*Укажите перечень информационных технологий*

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft
6. Outlook.
7. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Укажите материально-техническую базу*

Для формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков дисциплина включает практические задания и самостоятельную работу.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) на базе Pentium-630 со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер (ауд. 1223).

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены:

- читальный зал библиотеки ГОУ ВПО ВГАСУ с 30 компьютерами, имеющими выход в сеть Интернета и доступ к электронно- библиотечной системе;
- аудитории №№1013, 1017, 1019, 1306а ,1316, закрепленные за кафедрой;
- бизнес-инкубатор Воронежского ГАСУ;
- компьютерный класс (ауд. №1223).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Интенсификация рабочих процессов разработки грунтов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета задач интенсификации рабочего процесса ЗТМ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП