

**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» 12 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования и расчета машин строительного комплекса»

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.Л. Тюнин
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 является: приобретение студентами знаний по теоретическим основам создания машин строительного комплекса, а именно, изучение основ конструирования и расчета конкретных машин - бульдозеров, автогрейдеров и одноковшовых экскаваторов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины является: общие вопросы создания машин строительного комплекса; основы проектирования, конструирования и расчета машин строительного комплекса; основы расчета бульдозеров, автогрейдеров и одноковшовых экскаваторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования и расчета машин строительного комплекса» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы конструирования и расчета машин строительного комплекса» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен производить конструкторско-технологические расчеты в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания мехатронных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать современные конструкторско-технологические расчёты машин строительного комплекса
	уметь принимать решения в управлении разработкой конструкций машин строительного комплекса
	владеть методами оптимизации конструкций машин строительного комплекса

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы конструирования и расчета машин строительного комплекса» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2

Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	121	121
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Цели и задачи дисциплины. Общие вопросы создания машин.	Цели и задачи дисциплины. Состав машины как технической системы. Классификация машин строительного комплекса. Требования, предъявляемые к машинам. Этапы создания машин. Использование ЭВМ при создании машин.	2	-	24	26
2	Основы конструирования машин строительного комплекса	Задачи, стадии и принципы конструирования машин. Методика конструирования машин. Общие правила конструирования машин. Особенности конструирования машин строительного комплекса.	2	-	24	26
3	Конструктивные схемы и основы расчета бульдозеров	Конструктивные схемы бульдозеров. Общий расчет бульдозеров. Расчет нагрузок на элементы рабочего оборудования бульдозеров.	4	4	24	32
4	Конструктивные схемы и основы расчета автогрейдеров	Конструктивные схемы автогрейдеров. Общий расчет автогрейдеров. Расчет нагрузок на элементы рабочего оборудования автогрейдеров.	4	4	24	32
5	Конструктивные схемы и основы расчета одноковшовых экскаваторов	Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов. Общий расчет одноковшовых экскаваторов. Расчет нагрузок на элементы рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов. Статический расчет одноковшовых экскаваторов. Основы общего расчета поворотного механизма одноковшовых	4	8	25	37

	экскаваторов. Основы общего расчета ходового гусеничного оборудования одноковшовых экскаваторов				
Итого		16	16	121	153

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: модернизация рабочего оборудования машин строительного комплекса.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Анализ технических решений по вариантам модернизации машин строительного комплекса
- Изучение взаимодействия рабочего органа с грунтом.
- Разработка рабочего оборудования машин строительного комплекса.
- Расчёты по выбранной модернизации машины.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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-3	знать современные конструкторско-технологические расчёты машин строительного комплекса	знает современные конструкторско-технологические расчёты машин строительного комплекса	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь принимать решения в управлении разработкой конструкций машин строительного комплекса	умеет принимать решения в управлении разработкой конструкций машин строительного комплекса	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами оптимизации конструкций машин строительного комплекса	владеет методами оптимизации конструкций машин строительного комплекса	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			программах	программах
--	--	--	------------	------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знать современные конструкторско-технологические расчёты машин строительного комплекса	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь принимать решения в управлении разработкой конструкций машин строительного комплекса	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами оптимизации конструкций машин строительного комплекса	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

1. Что относится к конструкторско-технологическим требованиям к машине (унификация, оптимальная мощность первичного двигателя, удельные приведенные затраты, комфортные условия на рабочем месте оператора).
2. Какие из перечисленных машин для разработки грунтов относятся к вспомогательным (экскаватор, бульдозер, рыхлитель, скрепер, автогрейдер)?
3. Что является главным показателем автогрейдера (масса, вместимость ковша, мощность, скорость движения)?
4. Что является первичной задачей тягового расчета бульдозера (определение мощности базовой машины, определение производительности, определение общего сопротивления движению, определение скорости движения)?
5. Какая из составляющих сопротивления грунта копанию отсутствует у бульдозера с неповоротным отвалом (сопротивление резанию,

- сопротивление движению грунта вверх по отвалу, сопротивления призмы волочения, сопротивление движения грунта вдоль по отвалу)?
6. Что обозначает в индексе одноковшового экскаватора ЭО-5126 цифра 1 (номер модели, размерную группу, тип подвески рабочего оборудования, тип ходового оборудования)?
 7. Какой тип рабочего оборудования одноковшового экскаватора имеет наводку (прямая лопата, драглайн, обратная лопата, кран)?
 8. При каком значении эксцентриситета « e » приложения равнодействующей вертикальной нагрузки на перегруженную гусеницу длиной L эпюры удельных давлений под ней будет иметь треугольную форму ($e=0$; $0 < e < L/6$; $e=L/6$; $e > L/6$)?
 9. Что относится к эксплуатационно-технологическим требованиям к машине (энергетическая экономичность, надежность, простота и удобство технического обслуживания, блочность конструкции).
 10. Какая из производительностей машины является максимальной (техническая, конструктивная, эксплуатационная)?

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что является главным показателем в машинах как преобразователях энергии (производительность, КПД, чувствительность, безотказность действия).
2. Какая из машин для разработки грунта имеет ковшовый рабочий орган (бульдозер, экскаватор, автогрейдер, грейдер-элеватор)?
3. Рабочий орган какой машины для разработки грунта имеет управляемый угол захвата (скрепера, автогрейдера, экскаватора, рыхлителя)?
4. Сколько осей с ведущими колесами имеет автогрейдер с колесной схемой 1x2x3 (одна, две, три)?
5. Чем определяется экономический эффект машины (стоимостью машины, производительностью, мощностью, полезной отдачей и суммой эксплуатационных расходов).
6. Какие требования к изделиям не относятся к потребительским свойствам (социальные, эргономические, технологические, эстетические).
7. Что является критерием оптимальности передаточного отношения поворотного механизма одноковшового экскаватора (максимальная угловая скорость поворота, максимальный КПД механизма, минимальное время поворота, минимальное ускорение поворота).
8. К какой категории по трудности разработки относится грунт с показанием по ударнику ДорНИН Суд = 9-16 (первая, вторая, третья, четвертая, пятая)?
9. Какой параметр является аргументом тяговой характеристики ЗТМ (тяговая мощность, скорость движения машины, тяговый КПД, сила тяги, часовой расход энергоносителя)?
10. Какой из этапов создания машины является начальным

(научно-технические исследования, изготовление опытного образца, обоснование не обходимости создания новой машины, разработка конструкторского проекта).

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что является исходным при построении тяговой характеристики землеройно-транспортной машины (тяговая мощность, коэффициент буксования движителя, скорость движения машины)?
2. Что является главным параметром бульдозера (масса, мощность, сила тяги, скорость движения)?
3. На каком режиме работы автогрейдер будет развивать максимальную производительность (максимального тягового КПД, максимальной мощности двигателя, максимальной тяговой мощности, максимальной скорости движения)?
4. Какому режиму поворотного движения платформы одноковшового экскаватора соответствует поворот на угол 200° (одно-, двух-, трех-, четырехпериодный)?
5. Что является показателем назначения машины (ресурс, удельная масса, техническая производительность, уровень шума в кабине).
6. Какая из перечисленных землеройных машин не является землеройно-транспортной (скрепер, экскаватор, бульдозер, автогрейдер, грейдер-элеватор)?
7. Кто определяет содержание технического задания (разработчик, заказчик, разработчик и заказчик, головная организация отрасли).
8. Какой документ является обязательным для начала конструкторской работы (патент, план развития науки и техники, техническое задание, заявка на разработку).
9. Чем определяется объем правовой охраны, предоставляемой патентом (рефератом, чертежами, формулой изобретения, описанием).
10. На какой стадии разработки конструкторской документации осуществляется поиск новых технических решений (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, рабочий проект).

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Требования, предъявляемые к наземных транспортно-технологических машин.
2. Классификация машин строительного комплекса.
3. Этапы создания машин: обоснование необходимости создания новых машин.
4. Этапы создания машин: разработка конструкторского проекта.
5. Показатели качества машин.
6. Процессы поиска новых технических решений.
7. Морфологическая карта поиска новых технических решений: структура, порядок составления.

8. Назначение, классификация, рабочий процесс бульдозера.
9. Силы, действующие на бульдозер.
10. Тяговый расчет бульдозера.
11. Расчетные положения и определение усилий в исполнительных механизмах рабочего оборудования бульдозера.
12. Расчет производительности бульдозера.
13. Назначение, классификация, рабочий процесс автогрейдера.
14. Основные параметры автогрейдера.
15. Сопротивления, возникающие при работе автогрейдера.
16. Тяговый расчет автогрейдера.
17. Расчет параметров рабочего оборудования автогрейдера.
18. Расчетные положения и определение усилий в исполнительных механизмах рабочего оборудования автогрейдера.
19. Расчет производительности автогрейдера.
20. Назначение и роль строительных экскаваторов в механизации земельных работ.
21. Классификация и индикация, общее устройство одноковшовых экскаваторов.
22. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов.
23. Общий расчет одноковшовых экскаваторов: задачи, порядок расчета.
24. Расчет нагрузки на элементы рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов с гидравлическим управлением их.
25. Статический расчет одноковшового экскаватора: задачи расчета, определение силы тяжести основного противовеса, проверка общей и собственной устойчивости.
26. Основы общего расчета поворотного механизма одноковшового экскаватора: задачи расчета, конструктивные схемы, режимы поворотных движений, расчет необходимой мощности двигателя и времени поворотного движения.
27. Основы общего расчета ходового гусеничного оборудования: задачи расчета, конструктивные схемы, тяговый расчет, определение удельного давления на опорную поверхность, определение максимального угла подъема экскаватора собственным ходом.
28. Расчет продолжительности рабочего цикла и производительности одноковшового экскаватора.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:
 - Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.
 - Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.

- У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:

- В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:

- У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.

4. Оценка «Отлично» ставится, если:

- У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

При проведении экзамена допускается замена одного из теоретических вопросов билета практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Цели и задачи дисциплины. Общие вопросы создания машин.	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к экзамену
2	Основы конструирования машин строительного комплекса	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к экзамену
3	Конструктивные схемы и основы расчета бульдозеров	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к экзамену
4	Конструктивные схемы и основы расчета автогрейдеров	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к экзамену
5	Конструктивные схемы и основы расчета одноковшовых экскаваторов	ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к экзамену

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кудрявцев, Евгений Михайлович. Строительные машины и оборудование (с примерами расчетов, включая и на компьютере) [Текст] : учебник : рекомендовано Учебно-методическим объединением . - Москва : АСВ, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип." фил. "Дом печати - Вятка", 2012). - 327 с.
2. Машины для земляных работ [Текст] : учебник : рек. УМО. - Москва : Бастет, 2012 (Ярославль : ОАО "Ярославский полиграфкомбинат", 2012). - 687 с.
3. Белецкий, Борис Федорович. Строительные машины и оборудование [Текст] : учебное пособие. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка" , 2011). - 606 с.
4. Техника и технологии наземного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания к подготовке курсовых проектов и работ УГСН 23.00.00 для студентов всех специальностей и форм обучения (бакалавриат, специалитет, магистратура) / сост. : В. А. Жулай, В. Л. Тюнин, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, А. Н. Щиенко. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020.
5. Павлов, В. П. Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация : учебное пособие / В.П. Павлов; Г.Н. Карасев. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-7638-2296-0.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229151>.

Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] :

учебник / Сафиуллин Р. Н., Керимов М. А., Валеев Д. Х. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 484 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3671-2.

URL: <https://e.lanbook.com/book/113915>

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:

Лицензионное ПО:

LibreOffice

MicrosoftOfficeWord 2013/2007

MicrosoftOfficeExcel 2013/2007

ABBYY FineReader 9.0

Photoshop Extended CS6 13.0 MLP

Acrobat Professional 11.0 MLP

CorelDRAW Graphics Suite X6

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ""

Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет""

APM WinMachine v. 9.4

7zip

AdobeAcrobatReader

MozillaFirefox

Компас-3D Viewer

КОМПАС 3D

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://transport.ru/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лабораторных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран. Для обеспечения лабораторных занятий используются компьютеры (9 шт.) со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены:

- читальный зал библиотеки ВГТУ с 30 компьютерами, имеющими выход в сеть Интернета и доступ к электронно-библиотечной системе;
 - аудитории №№ 1013, 1017, 1306а, 1313 и 1316, закрепленные за кафедрой;
- бизнес-инкубатор ВГТУ.

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

По дисциплине «Основы конструирования и расчета машин строительного комплекса» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 машин строительного комплекса. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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 экзаменом 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