

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

/Е.А. Позднова/

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Основы автоматизированного проектирования мостов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги и мосты

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____ Волокитина О.А.

Заведующий кафедрой строительной
техники и автомобильных дорог _____ Дегтев Д.Н.

Руководитель ОПОП _____ Каратаева Т.В.

Борисоглебск 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование комплекса знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования мостов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- **изучение** специализированной системы автоматизированного проектирования AutoCAD;
- **формирование умения** рационально использовать систему автоматизированного проектирования, как эффективный инструмент автоматизированного выпуска графической документации;
- **формирование навыков** построения и чтения чертежей с использованием системы AutoCAD в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД к оформлению технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования мостов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования мостов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК3 - Способен выполнять расчётное и технико-экономическое обоснование проектных решений транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать особенности проектирования и производства работ при автоматизированном проектировании транспортных сооружений
	уметь выбирать и правильно использовать методы расчета конструктивных элементов мостов и путепроводов
	владеть технологией автоматизированного проектирования пересечений и примыканий, мостов, путепроводов и других сооружений на автомобильных дорогах

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы автоматизированного проектирования мостов» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)					
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы автоматизированного проектирования мостовых переходов на автомобильных дорогах	Понятие о системах автоматизированного проектирования. Технические средства систем автоматизированного проектирования. Принципы оптимизации и моделирования при проектировании мостовых переходов и путепроводов на автомобильных дорогах.	6		18	24
2	Современные технологии проектно-изыскательских работ	Современные технические средства и методы изысканий. Цифровое и математическое моделирование рельефа, ситуации и геологического строения местности. Принципы технологии автоматизированного проектирования мостовых переходов автомобильных дорогах.	6		18	24
3	Автоматизированное проектирование элементов транспортных сооружений	Проектирование мостовых переходов. Обоснование отверстий мостов. Определение размывов у опор и регуляционных сооружений. Определение экстремальных внутренних усилий в пролетных строениях и опорах мостов.	6	18	36	60
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Создание цифровой модели конструкции опор на высоком свайном ростверке.
2. Создание цифровой модели конструкции опор на низком свайном ростверке.
3. Создание цифровой модели конструкции опор на фундаменте мелкого заложения.
4. Расчет и конструирование температурно неразрезной конструкции проезжей части.

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

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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 особенности проектирования и производства работ при автоматизированном проектировании транспортных сооружений	Активная работа на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать и правильно использовать методы расчета конструктивных элементов мостов и путепроводов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технологией автоматизированного проектирования пересечений и примыканий, мостов, путепроводов и других сооружений на автомобильных дорогах	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 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено»;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать особенности проектирования и производства работ при автоматизированном проектировании транспортных сооружений	Активная работа на занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать и правильно использовать методы расчета конструктивных элементов мостов и путепроводов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технологией автоматизированного проектирования пересечений и примыканий, мостов, путепроводов и других сооружений на автомобильных дорогах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

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

1. Назначение балльности площадки строительства зависит от:
 - a. Исключительно карт ОСР
 - b. Карт ОСР и типа грунтов
 - c. Технического задания от Заказчика
 - d. Визуального обследования площадки
2. Точка на поверхности земли, находящаяся строго над очагом землетрясения, называется:
 - a. Эпицентр
 - b. Гипоцентр
 - c. Точка Рихтера
 - d. Полюс землетрясения
3. Самое опасное направление сейсмического воздействия для линейного сооружения:
 - a. Вертикальное
 - b. Вдоль оси сооружения
 - c. Поперек оси сооружения
 - d. Определяется индивидуально для разных конструкций и схем

4. Проектное землетрясение для сооружений нормального уровня ответственности определяется исходя из возможности действия:

- a. Один раз в 10 лет
- b. Один раз в 500 лет
- c. Один раз в 1000000 лет
- d. Каждый год

5. Линейно-спектральный метод расчета основывается на следующих основных положениях:

a. Для линейных сооружений имеется набор спектрограмм землетрясений для различных балльности площадки строительства

b. Производится суммирование спектров отклика в зависимости от частот собственных колебаний

c. Формы колебаний должны укладываться вдоль одной линии графика спектрального анализа

d. Линия действия сейсмических сил определяет спектр отклика сооружения

6. Наклонные сваи при размере сечения меньше 40*40 см обязательно применяются:

a. Только при достаточном расчетном обосновании

b. На любых мостовых сооружениях, возводимых на площадках с сейсмичностью больше 9 баллов

c. При любой сейсмичности площадки строительства

d. При сочетании факторов а и b

7. Вертикальное направление сейсмического воздействия (для расчета пролетных строений на сбрасывание) учитывается при следующих условиях:

a. При длине пролета до 30 м

b. При длине пролета свыше 100 м

c. При длине пролета свыше 18 м при сейсмичности свыше 8 баллов

d. Не учитывается, т.к. пролетные строения всегда достаточно тяжелые и не подвержены сбрасыванию ни при какой сейсмичности

8. Для каких целей вместо обычных резино-металлических опорных частей (РОЧ) применяются сейсмостойкие со свинцовым сердечником:

a. Для демпфирования горизонтальных колебаний пролета на опорах

b. Для увеличения веса пролетного строения и повышения коэффициента запаса при сбрасывании

c. Для увеличения несущей способности на вертикальные нагрузки вследствие колебаний пролетных строений

d. Для структурирования локальных вихревых возбуждений магнитного поля при землетрясении

9. Шок-трансммиттер это:

a. Медицинское устройство для оказания первой помощи пострадавшим от землетрясения

b. Низкочастотный передатчик для встречного гашения волн от землетрясения, уменьшающий нагрузку на сооружение

c. Второе название эпицентра землетрясения

d. Гидравлическое устройство, воспринимающее медленно действующую (статическую) нагрузку без сопротивления, и «запирающееся» при мгновенном (динамическом) воздействии для перераспределения динамической нагрузки между всеми опорами

10. Несущая способность буровых свай при расчете на сейсмические нагрузки:

a. Увеличивается, т.к. грунт считается более жестким

b. Уменьшается вследствие неизбежного разуплотнения грунта от колебаний

c. Остается неизменной, если у опоры не возникают локальные провалы

d. Буровые сваи в сейсмике применять нельзя

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР

a. предпроектного обследования

b. технического задания

c. технического предложения

d. эскизного проекта

2. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

a. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

b. характеризует ее приспособленность к изменениям

c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач

d. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

3. Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования

a. выходные

b. внешние

c. внутренние

d. технологические

4. CAD системы решают задачи

a. конструкторского проектирования

b. технологического проектирования

c. управления инженерными данными

d. инженерных расчетов

5. В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы

a. в описании свойств каждой поверхности детали

b. в таблицах данных инструментов и приспособлений

c. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включают возможность создания собственных библиотек элементов конструкции

d. в таблицах физико-механических свойств материалов

6. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

- a. ввод в эксплуатацию
- b. создание нестандартных компонентов
- c. технического проекта
- d. рабочего проекта

7. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

- a. испытания и ввод в действие
- b. эскизный и технический проекты
- c. предпроектных исследований и технического задания
- d. стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

8. Комплексные САПР

a. ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирования

b. состоят из совокупности различных подсистем

c. ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается большой объем данных

d. это автономно используемые программно-методические комплексы

9. САПР это

a. автоматизированная система управления производством

b. автоматизированная система управления предприятием

c. автоматизированная система управления технологическим оборудованием

d. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

10. На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи

a. инженерные расчеты и проектирование 3D моделей

b. проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки

c. проектирования 3D моделей и чертежей изделия

d. конструирования изделий и разработка управляющих программ

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Создать трассу дороги из примитивов или полилиний

2. Определить усилия в элементах конструкции моста

3. Создать цифровую модель опоры

4. Выполнить чертеж моста в AutoCADe

5. Выполнить чертеж плана моста в AutoCADe

6. Выполнить чертеж фасада и осевой продольный разрез моста в AutoCADe

7. Построение схемы и расчет разрезной железобетонной балки пролётно-го строения моста

8. Построение схемы и расчет неразрезной железобетонной балки пролётного строения моста
9. Построение схемы и расчет неразрезной металлической балки пролётного строения моста
10. Автоматизированная разработка и оптимизация конструктивных решений мостового сооружения

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Системный подход к проектированию.
2. Использование САПР в прикладных задачах дорожной и мостовой отрасли.
3. Перспективы и развитие информационных технологий.
4. Стадии проектирования в соответствии с Градостроительным кодексом.
5. Применение САПР на стадиях проектирования.
6. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других IT-технологий
7. САПР и ГИС: отличие, сходство, единство.
8. Проектирование автомобильных дорог и мостов на основе САПР АД.
9. Техническое и программное обеспечение.
10. Математическое обеспечение.
11. Синтез и анализ проектных решений.
12. Математическое моделирование и анализ местности.
13. Теория сплайнов и трассирование дорог и мостов
14. Методическое и лингвистическое обеспечение
15. Информационное и организационное обеспечение
16. Инженерные изыскания и создание ЦММ в САПР автомобильных дорог и мостов
17. Принципы проектирования трассы в плане.
18. Проектирование водопропускных сооружений в САПР
19. Элементы инженерного обустройства
20. Оценка проектных решений средствами САПР
22. Система документооборота и управления данными

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом . Максимальное количество набранных баллов –10.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка « Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы автоматизированного проектирования мостовых переходов на автомобильных дорогах	ПК-3	зачет, устный опрос
2	Современные технологии проектно-изыскательских работ	ПК-3	зачет, устный опрос
3	Автоматизированное проектирование элементов транспортных сооружений	ПК-3	зачет, устный опрос

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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизированные расчеты мостовых конструкций с применением программно-вычислительного комплекса «midas Civil»: практикум / Т.М. Баранов. – Иркутск : ИрГУПС, 2020. – 68 с. URL <https://reader.lanbook.com/book/261968#1>

2. Проектирование мостов : учебное пособие / Н.В. Хамидуллина ; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов-на Дону : РГУПС, 2022. – 196 с. URL <https://reader.lanbook.com/book/261968#2>

3. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т.5 : Проектирование автомобильных дорог под ред. Г.А.Федотова, П.И.Поспелова М. : ФГУП "ИНФОРМАВТОДОР", 2007

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Для выполнения лабораторных работ используется лицензионный программный комплекс, интерактивные уроки.

Чтение лекций осуществляется с использованием видеоматериалов и презентаций в программе «Microsoft PowerPoint».

Для оформления чертежей используется программа AutoCAD.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется учебная аудитория. Учебная аудитория оснащена:

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет;
- доска магнитно-маркерная;
- мультимедийный проектор на кронштейне;
- экран настенный.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы автоматизированного проектирования мостов» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия

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

Лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков расчета мостов в программах автоматизированного проектирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	<p>фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.</p>
Лабораторные занятия	<p>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.</p>
Подготовка к дифференцированному зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--