Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 11:20:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и городского хозяйства
Марюшин Л.А.
«30» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Особенности проектирования пространственных конструкций

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль подготовки
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» следует отнести:

– формирование знаний о современных конструктивных решениях высотных и большепролётных зданий и сооружений;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой инженера по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, в том числе формирование умений по проектированию большепролетных зданий и сооружений.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» следует отнести:

- изучение основ проектирования несущих конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений;
- на основе компьютерного моделирования и теоретической базы изучение современных методов расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением современных методик расчёта;
- изучение принципов компоновки, статических расчетов, проверки несущей способности и требований пригодности к нормальной эксплуатации высотных и большепролётных зданий и сооружений;
- закрепление знаний студента путем выполнения курсового проекта «Проектирование пространственной конструкции сооружения».

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Особенности проектирования пространственных конструкций» относится к числу дисциплин вариативной части Блока 1 основной образовательной программы специалитета.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений».

Дисциплина «Особенности проектирования пространственных конструкций» является дисциплиной из части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (Б.1.1.2.7) и взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Начертательная геометрия;
- Математика;
- Физика;
- Информатика;

- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Строительная механика;
- Архитектура;
- Металлические конструкции;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Динамика и устойчивость сооружений;
- Сейсмостойкость сооружений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	Способностью решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	**знать:** методы и средства физического и численного (компьютерного) моделирования, используя фундаментальные науки; **уметь:** использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования; **владеть:** способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов.
ОПК-2	Способностью анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности	**знать:** нормативную базу в области проектирования и, как анализировать и представлять информацию; **уметь:** применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретать новые знания в профессиональной деятельности;

	средства автоматизированного проектирования	**владеть:** применением в проектной деятельности средств автоматизированного проектирования
ОПК-11	Способностью осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	**знать:** методы решения научно-технических задач строительных конструкций; **уметь:** выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование; **владеть:** умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований
ПК- 1	Способностью осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности	**Знать:** нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности. **Уметь:** находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-

		технического проектирования. **Владеть:** необходимыми сведениями в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
ПК-5	Способностью осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений	**Знать:** требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. **Уметь:** осуществлять процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. **Владеть:** осуществлением авторского надзора за соблюдением проектных решений.
ПК- 6	Способностью к руководству подразделением по подготовке раздела проектной документации на пространственныестроительные конструкции	**Знать:** требования законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию конструкций. Методика проектирования строительных конструкций. Средства автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. **Уметь:** проверять соответствие разрабатываемых проектов и

		технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные конструкции зданий и сооружений, руководить разработкой проектов по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. **Владеть:** подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию раздела по пространственным строительным конструкциям, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела пространственных строительных конструкций зданий и сооружений.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц, т.е. **216** академических часов (из них 162 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» изучаются на пятом курсе (9 семестр).

9-й семестр: лекции – 18 часов; практические занятия – 36 часов; форма контроля –экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.
9-й семестр
Содержание лекций:

1.Введение.
Нормативная база проектирования пространственных конструкций.

2.Классификация пространственных конструкций.
3. Конструктивные системы пространственных конструкций.
4. Виды фундаментов пространственных конструкций.

5. Нагрузки, действующие на пространственные конструкции.
6. Основы приближённых методов расчёта каркасов.

7. Статический расчет пространственного каркаса с помощью компьютерных программ.
8. Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте каркаса сооружения.
9. Усилия, возникающие в результате статического расчёта сооружения.
10. Расчёт армирования железобетонных несущих элементов сооружения.
11. Расчёт металлических несущих элементов сооружения.
12. Проектирование покрытий зданий в виде оболочек положительной Гауссовой кривизны (в монолитном и сборном железобетоне).
13. Проектирование покрытий зданий в виде железобетонных оболочек отрицательной Гауссовой кривизны в форме гиперболического параболоида
14. Напряженно-деформированное состояние, возникающее в оболочках.
15. Проектирование цилиндрических железобетонных оболочек.
16. Проектирование железобетонных куполов.
17. Проектирование металлических структурных покрытий.
18. Проектирование вантовых покрытий.

Лабораторные работы (практикум) учебным планом не предусмотрены.

Содержание практических занятий

В 9 семестре:

1. Нагрузки, действующие на пространственные конструкции.
2. Основы приближённых методов расчёта каркасов.
3. Статический расчет пространственного каркаса с помощью компьютерных программ.
4. Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте каркаса сооружения.
5. Усилия, возникающие в результате статического расчёта сооружения.
6. Расчёт армирования железобетонных несущих элементов сооружения.
7. Расчёт металлических несущих элементов сооружения.

8. Проектирование покрытий зданий в виде оболочек положительной Гауссовой кривизны в форме эллиптического параболоида (в монолитном и сборном железобетоне).
9. Проектирование покрытий зданий в виде железобетонных оболочек отрицательной Гауссовой кривизны в форме гиперболического параболоида
10. Напряженно-деформированное состояние, возникающее в оболочках.
11. Проектирование цилиндрических железобетонных оболочек.
12. Проектирование железобетонных куполов.
13. Проектирование металлических структурных покрытий.
14. Проектирование вантовых покрытий.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» и реализация компетентностного подхода в изложении и

восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового (или компьютерного тестирования);

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В 9 семестре:

- подготовка к созданию компьютерной конечно-элементной модели пространственной конструкции для выполнения курсового проекта.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, вопросы к защите курсового проекта и к экзамену приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способностью решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
ОПК-2	Способностью анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности
ОПК-11	Способностью осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований
ПК-1	Способностью применить нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности
ПК-5	Способностью осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику
ПК-6	Способностью к руководству подразделением по подготовке раздела проектной документации на пространственные конструкции зданий и сооружений

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1 –знание методов и средств физического и численного (компьютерного) моделирования, используя фундаментальные науки	
Показатель	**Критерии оценивания**

	2	3	4	5
знать: методы и средства физического и численного (компьютерного) моделирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний физического и численного (компьютерного) моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний физического и численного (компьютерного) моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по методам и средствам физического и численного (компьютерного) моделирования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по методам и средствам физического и численного (компьютерного) моделирования. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		переносе на новые ситуации.		
владеть: способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет принципами разработки эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов	Обучающийся владеет принципами разработки эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет принципами, разработки эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет принципами разработки эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-2 – знание нормативной базы в области проектирования и, как анализировать и представлять информацию				
знать: нормативную базу в области проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по нормативной базе в области проектированиявысотных и большепролётных зданий и сооружений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по нормативной базе в области проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное знание по нормативной базе в области проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное знание по нормативной базе в области проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять	Обучающийся не умеет или в	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

информацион-ные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретать новые знания в профессиональной деятельности	недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	частичное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	полное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: применением в проектной деятельности средств автоматизированного проектирования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами автоматизированного проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием	Обучающийся владеет методами автоматизированного проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет методами автоматизированного проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами автоматизированного проектирования деталей и конструкций, в соответствии с техническим заданием. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-11 – знание методов решения научно-технических задач строительных конструкций				
знать: методы решения	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

научно-технических задач строительных конструкций	полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по методам решения научно-технических задач строительных конструкций	знание методов решения научно-технических задач строительных конструкций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.	частичное соответствие знаний по методам решения научно-технических задач строительных конструкций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	полное соответствие знаний по методам решения научно-технических задач строительных конструкций. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять полученные знания при выполнении экспериментальных исследований и математического моделирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять полученные знания при выполнении экспериментальных исследований и математического моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений применять полученные знания при выполнении экспериментальных исследований и математического моделирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных	Обучающийся владеет в неполном объеме умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду	Обучающийся частично владеет умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований. Навыки освоены,	Обучающийся в полном объеме владеет умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований. Свободно

	исследований	показателей.	но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-1 - Знание нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативных технических и руководящих документов, научно-технических проблем и перспектив развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности				
Знать: нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим и руководящим документам, научно-техническим проблемам и перспективам развития науки, техники и технологии, относящихся к сфере градостроительной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное знание по нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим и руководящим документам, научно-техническим проблемам и перспективам развития науки, техники и технологии, относящихся к сфере градостроительной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим и руководящим документам, научно-техническим проблемам и перспективам развития науки, техники и технологии, относящихся к сфере градостроительной деятельности. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим и руководящим документам, научно-техническим проблемам и перспективам развития науки, техники и технологии, относящихся к сфере градостроительной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

деятельности.				
Уметь: находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по анализу и исследованию информации, необходимой для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки.	Обучающийся демонстрирует неполное знание по анализу и исследованию информации, необходимой для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по анализу и исследованию информации, необходимой для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по анализу и исследованию информации, необходимой для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: необходимыми сведениями в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по необходимым сведениям в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-	Обучающийся демонстрирует неполное или недостаточное соответствие знаний по необходимым сведениям в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по необходимым сведениям в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-техническому	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по необходимым сведениям в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования, организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов

	техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.	техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	проектированию объектов градостроительной деятельности. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	градостроительной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5 - Знание требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.				
Знать: требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по требованиям нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.	Обучающийся демонстрирует неполное знание требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по требованиям нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Уметь: осуществлять процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное умение осуществлять процесс проектирования объекта	Обучающийся демонстрирует неполное умение осуществлять процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции,	Обучающийся демонстрирует частичное умение осуществлять процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции,	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по процессу проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического

модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию.	капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию.	технического перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	технического перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: осуществлением авторского надзора за соблюдением проектных решений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное владение приемами авторского надзора за соблюдением проектных решений.	Обучающийся демонстрирует неполное владение приемами авторского надзора за соблюдением проектных решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное владение осуществлять процесс авторского надзора за соблюдением проектных решений. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по процессу осуществления авторского надзора за соблюдением проектных решений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ПК-6 - Знание требований законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений.				

Знать: требования законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Методики проектирования пространственных строительных конструкций. Средств автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание требований законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Методики проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Средств автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует неполное знание требований законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Методики проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Средств автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное знание требований законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Методики проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Средств автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме имеет знания по требованиям законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве, в том числе ведомственной, по проектированию пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Методики проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Средств автоматизированного проектирования пространственных строительных конструкций зданий и сооружений. Свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Уметь: проверять соответствие разрабатываемых	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие	Обучающийся демонстрирует неполное умение	Обучающийся демонстрирует частичное умение	Обучающийся в полном объеме имеет умение

проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Руководить разработкой проектов по проектированию объектов пространственных строительных конструкций зданий и сооружений.	или недостаточное умение проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Руководить разработкой проектов по проектированию объектов пространственны х строительных конструкций зданий и сооружений.	проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Руководить разработкой проектов по проектированию пространственны х строительных конструкций зданий и сооружений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Руководить разработкой проектов по проектированию пространственны х строительных конструкций зданий и сооружений. Допускаются незначительные ошибки, неточности.	проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений при разработке раздела проектной документации на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Руководить разработкой проектов по проектированию Свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию раздела на пространственные строительные	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное владение подготовкой и утверждением заданий на	Обучающийся демонстрирует неполное владение подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию	Обучающийся демонстрирует частичное владение подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию	Обучающийся в полном объеме владеет подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию раздела на

конструкции зданий и сооружений, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений	проектную документацию раздела пространственные строительные конструкции зданий и сооружений, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений	раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Допускает незначительные ошибки, неточности.	пространственные строительные конструкции зданий и сооружений, согласование документации раздела проектной документации, утверждение проектной документации раздела на пространственные строительные конструкции зданий и сооружений. Свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: в 9 семестре – экзамен.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Особенности проектирования пространственных конструкций» (прошли промежуточный контроль, защитили курсовой проект в 9 семестре).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Трущев А.Г. Пространственные металлические конструкции. М., Стройиздат. 1983 г.
2. Демина А.В. Здания с большепролетными покрытиями. Учебное пособие. – Тамбов.: Тамбовский гос. техн. ун. – 2003 г., 88с.
3. СП 63.13330. 2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003., 2013 г.

4. СП 16.13330.2011. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. М: Минрегион, 2011 г.
5. СП 641330.2011. Свод правил. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП П-25-80*. - М.: Минрегион России, 2011 г.
6. СП 20. 13330. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 - 85 *. Нагрузки и воздействия. 2011 г.

б) дополнительная литература:

1. ТР 182-08. Технические рекомендации по научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений.- М.: ГУП НИИ Мосстрой, 2008 г., 34 с.
2. СТО 36554501-024-2010. Обеспечение безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного (прогрессирующего) обрушения при аварийных воздействиях – М.: ОАО НИЦ «Строительство» - 2010 г.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

8.Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.
- Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска,

парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций».

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее -РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют

глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:
- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

10.Методические рекомендации для преподавателя.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена билет выбирает сам студент в случайном порядке.
- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины по всему курсу.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.**

Программу составил:
доцент, к.т.н. /Д.В. Морозова/

Программа утверждена на заседании кафедры “Промышленное и гражданское строительство ” «___» _____ 2020 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
доцент, к. т. н. /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 08.05.01 СТРОИТЕЛЬСТВО УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
ОП (профиль): «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений»
Форма обучения: заочная
Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Особенности проектирования пространственных конструкций

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;

- перечень оценочных средств по дисциплине

Составители: доцент, к.т.н. Морозова Д.В.

Москва, 2020 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Особенности проектирования пространственных конструкций					
ФГОС ВО **08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений »**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенци**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				

ОПК-1	**Способность** решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	**знать:** методы и средства физического и численного (компьютерного) моделирования, используя фундаментальные науки; **уметь:** использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования; **владеть:** способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ П	**Базовый уровень** - способен анализировать разработки эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов, используя теорию и методы фундаментальных наук. **Повышенный уровень** - способен использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования.

ОПК-2	**Способность** анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования	**знать:** нормативную базу в области проектирования и, как анализировать и представлять информацию; **уметь:** применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретать новые знания в профессиональной деятельности; **владеть:** применением в проектной деятельности средств автоматизированного проектирования.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ	**Базовый уровень:** способен анализировать нормативную базу принципов проектирования зданий и сооружений. **Повышенный уровень:** способность использовать нормативную базу в области проектирования зданий и применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией по проектированию сооружений повышенной ответственности.

ОПК-11	**Способность** осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	**знать:** методы решения научно-технических задач строительных конструкций; **уметь:** выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование; **владеть:** умением анализировать результаты исследований, осуществлять организацию выполнения научных исследований	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ П	**Базовый уровень:** способность осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли. **Повышенный уровень:** выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты.

ПК-1	**Способность** осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности	**Знать:** нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы. **Уметь:** находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, включая мониторинг качества такой оценки проектирования. **Владеть:** необходимыми сведениями в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования. организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ П	**Базовый уровень:** способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности. **Повышенный уровень:** способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы.

ПК-5	**Способность** осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений	**Знать:** требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. **Уметь:** осуществлять процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации, порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику, нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. **Владеть:** осуществлением авторского надзора за соблюдением проектных решений.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ	**Базовый уровень:** способность осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений **Повышенный уровень:** способность осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений для зданий и сооружений повышенной ответственности.

ПК-6	**Способность** к руководству подразделением по подготовке раздела проектной документации на пространственные конструкции зданий сооружений	**Знать:** требования законодательства Российской Федерации и нормативной технической документации в строительстве. Методику проектирования пространственные конструкции зданий сооружений. Средства автоматизированного проектирования пространственных конструкций зданий сооружений. **Уметь:** проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов, выполнять технико-экономический анализ принятых решений. **Владеть:** подготовкой и утверждением заданий на проектную документацию раздела по пространственным конструкциям зданий сооружений. Утверждение проектной документации раздела на пространственные конструкции зданий сооружений	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ П	**Базовый уровень:** способность к руководству подразделением по подготовке раздела проектной документации на пространственные конструкции зданий сооружений. **Повышенный уровень:** способность к руководству подразделением по подготовке раздела проектной документации на пространственные конструкции зданий сооружений повышенной ответственности.

*)- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Проект (курсовой) (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы индивидуальных проектов
2	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради

*)- Вопросы к защите курсового проекта и к экзамену приведены в Приложении 4

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Особенности проектирования пространственных конструкций»
по направлению подготовки 08.05.01«Строительство уникальных зданий и сооружений »
(инженер-строитель)

№п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость в часах					Виды самостоятельной работы студента					Форма аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реферат	Конт. р.	Э	З
	9 семестр														
1	Введение. Нормативная база проектирования пространственных конструкций	9		0,5	1		4								
2	Классификация пространственных конструкций	9		0,5	1		4								
3	Конструктивные системы пространственных конструкций	9		1	2		8								
4	Виды фундаментов пространственных конструкций	9		1	2		8								
5	Нагрузки, действующие на пространственные конструкции	9		1	2		8								
6	Основы приближённого метода расчёта каркаса пространственной конструкции	9		2	2		8								

6.1	Выдача задания к курсовому проекту	9			1		-			+					
7	Статический расчет пространственного каркаса с помощью компьютерных программ	9		3	4		16			+					
8	Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте сооружения	9		0,5	1		8			+					
9	Усилия, возникающие в результате статического расчёта сооружения	9		0,5	1		8			+					
10	Расчёт армирования железобетонных несущих элементов сооружения	9		1	2		12			+					
11	Расчёт металлических несущих элементов сооружения	9		1	2		12			+					
12	Классификация большепролетных зданий и сооружений	9		0,5	1		4			+					
13	Проектирование покрытий зданий в виде оболочек положительной Гауссовой кривизны (в монолитном и сборном железобетоне)	9		0,5	2		8			+					
14	Проектирование покрытий зданий в виде оболочек отрицательной Гауссовой кривизны в форме гиперболического параболоида	9		0,5	2		8			+					
15	Напряженно-деформированное состояние, возникающее в оболочках	9		0,5	2		8			+					

16	Проектирование цилиндрических железобетонных оболочек.	9		0,5	2		8			-					
17	Проектирование железобетонных куполов.	9		0,5	2		10			+					
18	Проектирование металлических структурных покрытий.	9		2	2		10			+					
19	Проектирование вантовых покрытий	9		1	2		10			+					
	Форма аттестации									+				Э	
	Всего часов по дисциплине в 9 семестре			**18**	**36**	**-**	**162**								

Приложение 4

Контроль промежуточных и итоговых знаний студента

Вопросы к защите курсового проекта

в 9 семестре:

1. Какую пространственную конструкцию сооружения Вы запроектировали?
2. Из каких конструктивных элементов состоит запроектированная пространственная конструкция?
3. Какие нагрузки, действуют на пространственные конструкции?
4. Какой тип фундаментов Вы применили?
5. Какой метод расчёта Вы применили для определения напряжённо-деформированного состояния запроектированного здания?
6. Что получили в результате расчёта?
7. Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте каркаса сооружения.
8. Как выполнили расчёт армирования железобетонных несущих элементов сооружения?
9. Как выполнили расчёт металлических несущих элементов сооружения?
10. Преимущества и недостатки пространственных конструкций по сравнению с плоскими.
11. Какие выводы Вы сделали по результатам расчёта напряжённо-деформированного состояния запроектированного здания?

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Особенности проектирования пространственных конструкций»

в 9 семестре:

1. Нормативная база проектирования пространственных конструкций. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

2.Классификация пространственных конструкций. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

3. Конструктивные системы пространственных конструкций. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

4. Виды фундаментов пространственных конструкций. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

5. Нагрузки, действующие на пространственные конструкции. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

6. Основы приближённых методов расчёта каркасов. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

7. Статический расчет пространственного каркаса с помощью компьютерных

программ. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

8. Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте каркаса сооружения. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

9. Усилия, возникающие в результате статического расчёта сооружения. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

10. Расчёт армирования железобетонных несущих элементов сооружения. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

11. Расчёт металлических несущих элементов сооружения. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

12 . Преимущества и недостатки пространственных конструкций по сравнению с плоскими. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

13. Уравнения поверхностей оболочек (поверхностей вращения: эллипсоида, сферы, цилиндра эллиптического, цилиндра кругового, параболического гиперболоида). (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

14.Уравнения трансцендентных поверхностей оболочек (поверхностей переноса: эллиптического параболоида, гиперболического параболоида). (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

15.Кривизна поверхности. Главная кривизна. Крутильная кривизна. Гауссова кривизна. Примеры поверхностей положительной, отрицательной и нулевой Гауссовой кривизны. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

16.Параметры Монжа. Способ задания нагрузки, действующей на оболочку в векторном виде. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

17.Напряженно-деформированное состояние оболочки (безмоментное и моментное). (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

18. Условия существования безмоментного напряженно-деформированного состояния оболочки. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

19.Дифференциальные уравнения равновесия безмоментного напряженно-деформированного состояния оболочек. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

20.Расчет и конструирование пологой оболочки положительной Гауссовой кривизны (эллиптического параболоида). (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

21.Расчет и конструирование оболочки в виде гиперболического параболоида (гипара).(ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

22. Расчет и конструирование цилиндрических оболочек и складок. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

23. Купола. Классификация. Конструирование и расчет. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

24. Стержневые пространственные конструкции (структуры). Определение усилий в элементах. Решение узловых соединений в металлических структурах. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6)

25. Расчет и конструирование висячих (вантовых) покрытий. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11, ПК-1, ПК-5, ПК-6).