

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*дисциплины*

**Б1.О.33 «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ»**

для специальности

**23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»**

по специализациям

«Строительство магистральных железных дорог»

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

«Мосты»

«Тоннели и метрополитены»

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п.2 рабочей программы.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведены в таблицах 2.1, 2.2

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-2</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-2.1.1 <b>Знает</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о САПР и геоинформационных системах. Обзор ПО (CAD- и CAE-программы, понятие о BIM);</li> <li>- системы инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-Aided Engineering).</li> </ul>	Лабораторная работа № 1 Вопросы к зачету № 6,7,8,10,11,15,16,17,22,23,24,26,27,30,31,34.
ОПК-2.2.1 <b>Умеет</b> использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать модели объектов проектирования транспортных объектов</li> <li>- Применять конечно – элементный метода оценки несущей способности элементов конструкций верхнего строения пути;</li> <li>- Использовать графические средства персонального компьютера для представления конструкторской документации по объектам проектирования и строитель-</li> </ul>	Лабораторные работы № 2 – 5 Вопросы к зачету № 1, 2,3,4,9,13,4,18,19,20,21,25,28, 29,32,33.

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	<p>ства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать программные системы компьютерного проектирования транспортных объектов (системы автоматизированного проектирования (САПР); CAD-систем, Computer Aided Design);</li> <li>- - Использовать программные системы инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer - Aided Engineering).</li> </ul>	

Для заочной формы обучения

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<p><b>ОПК-2</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>		
<p>ОПК-2.1.1 <b>Знает</b> принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о САПР и геоинформационных системах. Обзор ПО (CAD- и CAE-программы, понятие о BIM);</li> <li>- системы инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-Aided Engineering).</li> </ul>	<p>Лабораторная работа № 1 Вопросы к зачету № 6,7,8,10,11,15,16,17,22,23,24,26,27,30,31,34.</p>
<p>ОПК-2.2.1 <b>Умеет</b> использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать модели объектов проектирования транспортных объектов</li> <li>- Применять конечно – элементный метода оценки несущей способности элементов конструкций верхнего строения пути;</li> </ul>	<p>Лабораторные работы № 2 – 5 Вопросы к зачету № 1, 2,3,4,9,13,4,18,19,20,21,25,28, 29,32,33.</p>

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать графические средства персонального компьютера для представления конструкторской документации по объектам проектирования и строительства</li> <li>- Использовать программные системы компьютерного проектирования транспортных объектов (системы автоматизированного проектирования (САПР); CAD-систем, Computer Aided Design);</li> <li>- - Использовать программные системы инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer - Aided Engineering).</li> </ul>	

### **Материалы для текущего контроля**

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Выполнить лабораторные работы №1-3

Задания и методические указания к их выполнению приведены в соответствующих разделах дисциплины в СДО.

#### Перечень и содержание лабораторных работ

**Лабораторная работа №1 Очная форма обучения**

**Лабораторная работа №1 Заочная форма обучения**

**Изучение основных команд программного комплекса SolidWorks.**

1. Интерфейс Solid Works.
2. Настройка интерфейса.
3. Создание эскиза детали на плоскости.
4. Моделирование объемного тела методом лофтинга и ротейтинга.
5. Копирование: линейный и круговой массив.

### **Лабораторная работа №2 Очная форма обучения**

#### **Изучение специальных методик построения сложных 3-х мерных моделей**

1. Построение сложных 3-х мерных моделей по направляющей (резьба, трубопровод);
2. Построение сложных 3-х мерных моделей по сечениям (сложные поверхности, оболочки).

### **Лабораторная работа №3 Очная форма обучения**

#### **Создание многокомпонентных моделей – сборок. Сборка. Основы применения технологий виртуальной реальности. Анимация 3-х мерной модели. Создание рабочей документации. Генерация чертежей.**

1. Изучение методики сборки многокомпонентных моделей.
2. Интерфейс модуля сборки.
3. Управление модулем сборки.
4. Методика создания рабочей документации. Генерация чертежей.

### **Лабораторная работа №4 Очная форма обучения**

#### **Лабораторная работа №2 Заочная форма обучения**

#### **Проведение расчетов несущих элементов верхнего строения пути на прочность с использованием средств конечно-элементного анализа с помощью модуля Simulation.**

1. Изучение методики расчета несущей способности несущих элементов верхнего строения пути средствами модуля Simulation.
2. Интерфейс модуля Simulation. Подготовка модели к расчету.
3. Управление модуля Simulation в процессе расчета.
4. Интерпретация результатов работы модуля Simulation.

### **Лабораторная работа №5 Очная форма обучения**

#### **Проведение динамических расчетов несущих элементов верхнего строения пути с использованием средств модуля MOTION.**

1. Моделирование взаимодействия подвижного состава с элементами верхнего строения пути средствами модуля MOTION.
2. Интерфейс модуля MOTION. Подготовка модели подвижного состава к расчету.
3. Управление модулем MOTION в процессе расчета.
4. Интерпретация результатов работы модуля MOTION.

### Тестовые задания.

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение пяти тестовых заданий по изучаемым темам.

В СДО разделе самостоятельная работа дисциплины приведены обучающие тесты по всем указанным темам. Количество попыток ответа на вопросы обучающего теста не ограничено.

### **Материалы для промежуточной аттестации**

#### Перечень вопросов к зачету

для очной формы обучения

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
1. Свойства компьютерной модели.	ОПК-2.1.1
2. Что такое «Условный образ объекта».	ОПК-2.1.1
3. Назовите свойства компьютерной модели.	ОПК-2.1.1
4. Способы управления видом сетки конечных элементов.	ОПК-2.1.1
5. Основная характеристика жёсткости элемента.	ОПК-2.1.1
6. Построение компьютерной модели.	ОПК-2.2.1
7. Виды конечного элемента.	ОПК-2.2.1
8. Принцип организации единого информационного пространства.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
9. Назовите основную среду для передачи данных.	ОПК-2.2.1
10. Подобие между моделируемым объектом и моделью.	ОПК-2.1.1
11. Методика построения тел с применением метода лофтинга.	ОПК-2.1.1
12. Понятие численно-математического моделирования	ОПК-2.2.1
13. Понятие интерференции в сборках, способы устранения.	ОПК-2.2.1
14. Применение виртуальной реальности как средства коммуникации между участниками процесса проектирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.1.1
15. Методика построения тел вращения.	ОПК-2.1.1
16. Суть обработки и анализа информации; предметно ориентированные, общенаучные, графические модели; принятие решений.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
17. Что такое концептуальный эскиз профиля?	ОПК-2.2.1
18. Концепция всеобщего управления качеством.	ОПК-2.2.1
19. Принципы твердотельное параметрическое моделирование.	ОПК-2.2.1
20. Центральная процедура системного анализа.	ОПК-2.2.1
21. Метод конечного элемента – основные положения.	ОПК-2.2.1
22. Оценка конструкции по эпюре деформаций.	ОПК-2.2.1
23. Назначение линейно-непрерывных функций в методе конечных элементов.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
24. Понятие численно-математического моделирования.	ОПК-2.1.1
25. Понятие имитационного моделирования.	ОПК-2.1.1
26. Основные принципы, лежащие в основе построения абстрактно-математических и физико-математических моделей.	ОПК-2.2.1
27. Методика оценки результатов прочностного исследования	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
28. Что такое интерференция применительно к виртуальному модели-	ОПК-2.2.1

рованию.	
29. Что такое модель. Какие виды моделей вы знаете.	ОПК-2.1.1
30. Назовите основные методы создания 3-х мерных моделей.	ОПК-2.1.1
31. Что такое параметрическое моделирование, геометрическая параметризация.	ОПК-2.2.1
32. Назначение эпюры прочности.	ОПК-2.2.1
33. Автоматизированное проектирование. Основное отличие от автоматического проектирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
34. Состав и средства обеспечения САПР.	
35. Методика построения объектов типа «резьба», пространственные трубопроводы.	ОПК-2.2.1
36. Визуализация результатов исследования (моделирование методом конечного элемента).	ОПК-2.1.1
37. Понятие конечного элемента.	ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1
38. Модели: предметно – ориентированные, общенаучные, графические.	ОПК-2.2.1
39. Методика конструирования многокомпонентных объектов (сборок).	ОПК-2.2.1
40. Этапы численного (математического) моделирования.	ОПК-2.2.1
41. Принципы разработки параметрических моделей объектов проектирования.	ОПК-2.2.1
42. Методы автоматизированного выпуска чертежей и спецификаций.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
43. Формально-математическое описание модели.	ОПК-2.2.1
44. Круг приложений имитационного моделирования. Недостатки применения ИМ к изучаемым сложным системам.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.1.1
45. Виды фиксации конструкций при расчете методом конечного элемента.	ОПК-2.2.1
46. Назначение эпюры деформации.	ОПК-2.1.1
47. Общая классификация основных видов моделирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
48. Назначение эпюры перемещений.	ОПК-2.1.1
49. Этапы моделирования. Предметная (проблемная) область. Требования к моделям.	ОПК-2.2.1
50. Цель моделирования и задание требований к модели определяют форму представления модели.	ОПК-2.2.1
51. Методика написания вывода по результатам численного эксперимента.	ОПК-2.2.1
52. Понятие «физический прототип».	ОПК-2.2.1

для заочной формы обучения

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
1. Свойства компьютерной модели.	ОПК-2.1.1
2. Что такое «Условный образ объекта».	ОПК-2.1.1
3. Назовите свойства компьютерной модели.	ОПК-2.1.1
4. Способы управления видом сетки конечных элементов.	ОПК-2.1.1

5. Основная характеристика жёсткости элемента.	ОПК-2.1.1
6. Построение компьютерной модели.	ОПК-2.2.1
7. Виды конечного элемента.	ОПК-2.2.1
8. Принцип организации единого информационного пространства.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
9. Назовите основную среду для передачи данных.	ОПК-2.2.1
10. Подобие между моделируемым объектом и моделью.	ОПК-2.1.1
11. Методика построения тел с применением метода лофтинга.	ОПК-2.1.1
12. Понятие численно-математического моделирования	ОПК-2.2.1
13. Понятие интерференции в сборках, способы устранения.	ОПК-2.2.1
14. Применение виртуальной реальности как средства коммуникации между участниками процесса проектирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.1.1
15. Методика построения тел вращения.	ОПК-2.1.1
16. Суть обработки и анализа информации; предметно ориентированные, общенаучные, графические модели; принятие решений.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
17. Что такое концептуальный эскиз профиля?	ОПК-2.2.1
18. Концепция всеобщего управления качеством.	ОПК-2.2.1
19. Принципы твердотельное параметрическое моделирование.	ОПК-2.2.1
20. Центральная процедура системного анализа.	ОПК-2.2.1
21. Метод конечного элемента – основные положения.	ОПК-2.2.1
22. Оценка конструкции по эпюре деформаций.	ОПК-2.2.1
23. Назначение линейно-непрерывных функций в методе конечных элементов.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
24. Понятие численно-математического моделирования.	ОПК-2.1.1
25. Понятие имитационного моделирования.	ОПК-2.1.1
26. Основные принципы, лежащие в основе построения абстрактно-математических и физико-математических моделей.	ОПК-2.2.1
27. Методика оценки результатов прочностного исследования	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
28. Что такое интерференция применительно к виртуальному моделированию.	ОПК-2.2.1
29. Что такое модель. Какие виды моделей вы знаете.	ОПК-2.1.1
30. Назовите основные методы создания 3-х мерных моделей.	ОПК-2.1.1
31. Что такое параметрическое моделирование, геометрическая параметризация.	ОПК-2.2.1
32. Назначение эпюры прочности.	ОПК-2.2.1
33. Автоматизированное проектирование. Основное отличие от автоматического проектирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
34. Состав и средства обеспечения САПР.	
35. Методика построения объектов типа «резьба», пространственные трубопроводы.	ОПК-2.2.1
36. Визуализация результатов исследования (моделирование методом конечного элемента).	ОПК-2.1.1
37. Понятие конечного элемента.	ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1
38. Модели: предметно – ориентированные, общенаучные, графические.	ОПК-2.2.1
39. Методика конструирования многокомпонентных объектов (сборок).	ОПК-2.2.1
40. Этапы численного (математического) моделирования.	ОПК-2.2.1
41. Принципы разработки параметрических моделей объектов проек-	ОПК-2.2.1

тирования.	
42. Методы автоматизированного выпуска чертежей и спецификаций.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
43. Формально-математическое описание модели.	ОПК-2.2.1
44. Круг приложений имитационного моделирования. Недостатки применения ИМ к изучаемым сложным системам.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.1.1
45. Виды фиксации конструкций при расчете методом конечного элемента.	ОПК-2.2.1
46. Назначение эпюры деформации.	ОПК-2.1.1
47. Общая классификация основных видов моделирования.	ОПК-2.2.1 ОПК-2.2.1
48. Назначение эпюры перемещений.	ОПК-2.1.1
49. Этапы моделирования. Предметная (проблемная) область. Требования к моделям.	ОПК-2.2.1
50. Цель моделирования и задание требований к модели определяют форму представления модели.	ОПК-2.2.1
51. Методика написания вывода по результатам численного эксперимента.	ОПК-2.2.1
52. Понятие «физический прототип».	ОПК-2.2.1

- Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации университета.

### 3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1, 3.2

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения (5 семестр)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 1-5	Правильность решения задачи	Решение правильное	14
			Частично правильное решение	1 - 10
			Задача решена неверно	0
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу	<b>14</b>	
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.2

Для заочной формы обучения (4 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 1, 4	Правильность выполнения работы	Решение правильное	35
			Частично правильное решение	5 - 30
			Задача решена неверно	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1, 4.2.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1 Для очной формы обучения (5 семестр)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль успеваемости</b>	Лабораторная работа № 1- 5	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3. Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
<b>2. Промежуточная аттестация</b>	Перечень вопросов к зачету	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2 Для заочной формы обучения (4 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>1. Текущий контроль успеваемости</b>	Лабораторная работа № 1,4	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицами 3.1, 3.2 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
<b>2. Промежуточная аттестация</b>	Перечень вопросов к зачету	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Разработчик ОМ, доцент

Я.С. Ватулин