

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

Кафедра «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.41 «МЕТОДЫ РАСЧЕТА НЕСУЩИХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ
МАШИН»**

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

для специализации

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол №4 от 16 января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
16 января 2025 г.

_____ Д.П. Кононов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
16 января 2025 г.

_____ А.А. Воробьев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Методы расчета несущих металлоконструкций машин» (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 7 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 916..

Целью изучения дисциплины «Методы расчета несущих металлоконструкций машин» является получение студентами знаний в области проектирования и эксплуатации несущих металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- рассмотрение вопросов сбора и анализа исходных данных для проектирования несущих металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;
- расчет и конструирование металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;
- рассмотрение вопросов технико-экономического обоснования и принятия проектных решений по разработке металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикатор достижений компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-5.1.9 Знает способы применения прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании металлоконструкций технических объектов	Знает способы применения прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании металлоконструкций технических объектов Знает: - общие понятия о расчете металлоконструкций наземных транспортно-технологических средств - методы конструктивного расчета металлоконструкций наземных транспортно-технологических средств - основы расчета изгибаемых элементов металлоконструкций наземных транспортно-технологических средств - местная устойчивость изгибаемых элементов наземных транспортно-технологических средств - основы расчета сжатых и растянутых элементов металлоконструкций наземных транспортно-технологических средств - сварные соединения металлических конструкций наземных транспортно-технологических средств - болтовые и заклепочные соединения металлических конструкций наземных транспортно-технологических средств

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Методы расчета несущих металлоконструкций машин» (Б1.О.41) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	56	56
в том числе:		
- лекции (Л)	28	28
- практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	48	48
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
в том числе:		
- лекции (Л)	6	6
- практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля знаний» - зачет (З).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов Для очной формы обучения (6 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие понятия о расчете металлоконструкций машин.	<p>Лекции №№ 1, 2. Техническая документация по расчету и конструированию. Основы формирования расчетных схем металлоконструкций, способы определения нагрузок, усилий. Нагрузки, действующие на металлические конструкции машин. Динамические нагрузки в элементах МК действующих машин. Комбинации нагрузок и их расчетные сочетания.</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>	ОПК-5.1.9
2	Алюминиевые сплавы для металлических конструкций машин и их свойства.	<p>Лекции №№ 3, 4. Выбор материалов для металлических конструкций машин. Химический состав и механические свойства алюминиевых сплавов. Понятие о сортаменте элементов из алюминиевых сплавов.</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>	ОПК-5.1.9
3	Методы конструктивного расчета металлоконструкций.	<p>Лекции №№ 5, 6. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления материалов, условий работы, ответственности машин и оборудования. Коэффициент сочетания нагрузок. Общие положения теории надежности. Вероятность безотказной работы, отказа, долговечность несущих металлоконструкций машин.</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>	ОПК-5.1.9
4	Основы расчета изгибаемых элементов металлоконструкций машин.	<p>Лекции №№ 7-8. Предельные состояния изгибаемых элементов, рациональные сечения, подбор сечений, поверочные расчеты. Обеспечение общей и местной устойчивости балок</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>	ОПК-5.1.9
5	Местная устойчивость изгибаемых элементов.	<p>Лекция № 9-10. Методы обеспечения местной устойчивости. Продольные и поперечные ребра жесткости. Проверка местной устойчивости изгибаемых элементов металлоконструкций машин.</p> <p>Практическая работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>	ОПК-5.1.9

6	Основы расчета сжатых и растянутых элементов металлоконструкций машин.	Лекции №№ 11-12. Предельные состояния сжатых и растянутых элементов металлоконструкций машин, рациональные сечения, подбор сечений, проверочные расчеты.	ОПК-5.1.9
		Самостоятельная работа	
7	Сварные соединения металлических конструкций машин.	Лекции №№ 13-14. Классификация сварных швов и соединений. Действительная работа и расчет сварных соединений.	ОПК-5.1.9
		Основы конструирования угловых, тавровых, стыковых, нахлесточных сварных соединений, соединений с накладками.	
8	Болтовые и заклепочные соединения металлических конструкций машин.	Лекции №№ 14-15. Классификация болтов и болтовых соединений. Действительная работа и расчет болтовых и заклепочных соединений. Основы конструирования соединений на болтах обычной прочности и высокопрочных болтах (фрикционные соединения).	ОПК-5.1.9
		Самостоятельная работа	

Для заочной формы обучения (3 курс)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие понятия о расчете металлоконструкций машин.	Лекции №№ 1, 2. Техническая документация по расчету и конструированию. Основы формирования расчетных схем металлоконструкций, способы определения нагрузок, усилий. Нагрузки, действующие на металлические конструкции машин. Динамические нагрузки в элементах МК действующих машин. Комбинации нагрузок и их расчетные сочетания.	ОПК-5.1.9
		Практическая работа	
		Самостоятельная работа	
2	Алюминиевые сплавы для металлических конструкций машин и их свойства.	Лекции №№ 3, 4. Выбор материалов для металлических конструкций машин. Химический состав и механические свойства алюминиевых сплавов. Понятие о сортаменте элементов из алюминиевых сплавов.	ОПК-5.1.9
		Практическая работа	
		Самостоятельная работа	

3	Методы конструктивного расчета металлоконструкций.	Лекции №№ 5, 6. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления материалов, условий работы, ответственности машин и оборудования. Коэффициент сочетания нагрузок. Общие положения теории надежности. Вероятность безотказной работы, отказа, долговечность несущих металлоконструкций машин.	ОПК-5.1.9
		Практическая работа	
		Самостоятельная работа	
4	Основы расчета изгибаемых элементов металлоконструкций машин.	Лекции №№ 7-8. Предельные состояния изгибаемых элементов, рациональные сечения, подбор сечений, поверочные расчеты. Обеспечение общей и местной устойчивости балок	ОПК-5.1.9
		Практическая работа	
		Самостоятельная работа	
5	Местная устойчивость изгибаемых элементов.	Лекция № 9-10. Методы обеспечения местной устойчивости. Продольные и поперечные ребра жесткости. Проверка местной устойчивости изгибаемых элементов металлоконструкций машин.	ОПК-5.1.9
		Практическая работа	
		Самостоятельная работа	
6	Основы расчета сжатых и растянутых элементов металлоконструкций машин.	Лекции №№ 11-12. Предельные состояния сжатых и растянутых элементов металлоконструкций машин, рациональные сечения, подбор сечений, поверочные расчеты.	ОПК-5.1.9
		Самостоятельная работа	
7	Сварные соединения металлических конструкций машин.	Лекции №№ 13-14. Классификация сварных швов и соединений. Действительная работа и расчет сварных соединений. Основы конструирования угловых, тавровых, стыковых, нахлесточных сварных соединений, соединений с накладками.	ОПК-5.1.9
		Самостоятельная работа	
8	Болтовые и заклепочные соединения металлических конструкций машин.	Лекции №№ 14-15. Классификация болтов и болтовых соединений. Действительная работа и расчет болтовых и заклепочных соединений. Основы конструирования соединений на болтах обычной прочности и высокопрочных болтах (фрикционные соединения).	ОПК-5.1.9
		Самостоятельная работа	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	ВСЕГО
1	Основные виды металлических конструкций машин и особенности условий их работы	4	4	–	6	14
2	Стали для металлических конструкций машин и их свойства	4	4	–	6	14
3	Методы строительной механики в оценке напряженно-деформированного состояния несущих конструкций машин и механизмов	4	4	–	6	14
4	Применение ЭВМ при расчете металлических конструкций машин	4	4	–	6	14
5	Основы проектирования несущих металлоконструкций мостовых кранов	3	3	–	6	12
6	Основы проектирования несущих металлоконструкций башенных кранов	3	3	–	6	12
7	Основы проектирования несущих металлоконструкций козловых кранов	3	3	–	6	12
8	Основы проектирования несущих металлоконструкций стреловых кранов	3	3	–	6	12
Итого		28	28	-	48	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	ВСЕГО
1	Основные виды металлических конструкций машин и особенности условий их работы	0,5	0,5	-	12	13
2	Стали для металлических конструкций машин и их свойства	0,5	0,5	-	12	13
3	Методы строительной механики в оценке напряженно-деформированного состояния несущих конструкций машин и механизмов	0,5	0,5	-	12	13
4	Применение ЭВМ при расчете металлических конструкций машин	0,5	0,5	-	12	13
5	Основы проектирования несущих металлоконструкций мостовых кранов	1	1	-	11	13
6	Основы проектирования несущих металлоконструкций башенных кранов	1	1	-	11	13
7	Основы проектирования несущих металлоконструкций козловых кранов	1	1	-	11	13
8	Основы проектирования несущих металлоконструкций стреловых кранов	1	1	-	11	13
Итого		6	6	-	92	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1 Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2 Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3 По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1 Соколов С.А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: учеб. пособие для вузов / С.А. Соколов. - СПб.: Политехника, 2005.

2 Вершинский, А.В. Строительная механика и металлические конструкции [Текст]: Учебник для вузов по спец."Подъемно-транспортные машины и оборудование" / А. В. Вершинский, М. М. Гохберг, В. П. Семенов; ред. М. М. Гохберг. - Л.: Стройиздат, 1984.

3 Металлические конструкции: Учебник для вузов спец. "Промышленное и гражданское строительство" / Е.И. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Веденников и др.; Под ред. Е.И. Беленя, 6-е изд., перераб.и доп. - М. : Стройиздат, 1985.

4 Егоров В.В., Веселов В.В., Григорьев П.Н. Методы расчета и проектирование несущих металлических конструкций машин. Ч.1. Общая характеристика металлических конструкций и методов расчета: учеб. пособие. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС. 2017.-55с.

5 Егоров В.В., Веселов В.В., Григорьев П.Н. Методы расчета и проектирование несущих металлических конструкций машин. Ч.2. Проектирование металлических конструкций мостовых кранов: учеб. пособие. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС. 2017.-58 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].
- URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
- URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,

доцент кафедры

15 января 2025 г.

_____ *к.т.н. Филин А.Н.*