

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

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

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

по специализации

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

Форма обучения – очная, заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 5 от «29» января 2026 г.

Заведующий кафедрой «Наземные
транспортно-технологические комплексы»,
руководитель ОПОП
«29» января 2026 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	Обучающийся знает способы применения прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании металлоконструкций технических объектов Обучающийся 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.	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, проверочные 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, 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. 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	

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, проверочные 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, 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. 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, 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.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

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 /](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

20 января 2026 г.

Филин А.Н.