

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан дорожно-транспортного  
транспортный  
факультета  В.Л. Тюнин  
« 26 » 12 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Инженерное обеспечение строительства»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Техника строительного комплекса

Квалификация выпускника бакалавр

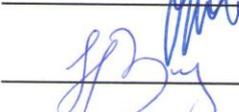
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2023 / 2023

Автор программы  / А. В. Ульянов /

Заведующий кафедрой  
Строительной техники и  
инженерной механики  / В. А. Жулай /

Руководитель ОПОП  / Н. М. Волков /

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины «Инженерное обеспечение строительства»** - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков конструктивных особенностей дорожно-строительных машин, современных методов подбора и расстановки машин по объектам строительства, на основе системного экономического подхода с использованием математических методов и информационных технологий.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Определение степени механизации и механовооруженности производственных процессов строительства при наличии парка машин в структурном подразделении. Анализ конструктивных отличий дорожно-строительных машин, условий и режимов работы строительных машин и оборудования. Область рационального применения при выполнении планируемых работ.

2. Использование экономико-математических методов и современной вычислительной техники в оптимизации подбора, расстановки и формирования комплектов машин в зависимости от изменяющихся условий их применения при выполнении дорожно-строительных работ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерное обеспечение строительства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерное обеспечение строительства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен организовывать эксплуатацию строительных машин и механизмов при производстве строительных работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<b>Знать:</b> Конструкцию и характеристики основных строительных машин, механизмов, энергетических установок, транспортных средств, применяемых при выполнении строительных работ. Нормативные документы расчета потребности и экономической целесообразности применения машин при производстве строительных работ. Перспективные организационные, технологические и технические решения в области производства строительных работ. Особенности производства строительных работ на опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства. Требования законодательства Российской Федерации в сфере охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды. <b>Уметь:</b> Анализировать виды и сложность, объемов строительных работ в

соответствии с имеющимися в наличии машинами и механизмами. Разрабатывать графики эксплуатации строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте. Осуществлять расчет экономического эффекта от оптимизации использования машин и механизмов, повышения уровня механизации и автоматизации, рациональных методов и форм организации труда при производстве строительных работ. Оформлять документацию по исполнению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
<b>Владеть:</b> Выбором перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительных работ на объекте капитального строительства. Методами расчета анализа повышения уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники. Контролем соблюдения на объекте требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерное обеспечение строительства» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	60	60
В том числе:		
Лекции	40	40
Практические занятия (ПЗ)	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		А
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	104	104
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные принципы и методологические основы инженерного обеспечения строительства.	Исторические моменты развития механизации строительства. Значение и задачи курса. Оценка состояния механизации и механовооруженности строительства. Основные принципы и методологические основы инженерного обеспечения строительства.	2	-	4	6
2	Особенности механизации земляных работ.	Особенности механизации земляных работ. Проектирование организации земляных работ. Номенклатура машин для комплексной механизации земляных работ.	2	2	6	10
3	Организация и производство грузоподъемных работ.	Назначение, классификация, область применения и устройство грузоподъемных машин. Пути повышения производительности работы этих машин.	4	2	8	14
4	Организация и производство буровых и свайных работ.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для буровых и свайных работ. Пути повышения производительности работы этих машин.	4	2	8	14
5	Машины и механизмы для производства строительных материалов.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для производства строительных материалов. Пути повышения производительности работы этих машин.	4	2	8	14
6	Заводы и производственные базы для строительной отрасли.	Различные виды заводов для производства строительных конструкций и изделий. Комплектовка машинами и механизмами. Технологические циклы.	4	2	6	12
7	Машины и механизмы для строительства автомобильных	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для строительства автомобильных дорог. Пути повышения производительности	4	2	8	14

	дорог.	работы этих машин.				
8	Машины и механизмы для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов. Пути повышения производительности работы этих машин.	4	2	8	14
9	Формирование оптимальных комплектов машин.	Формирование комплектов машин в условиях полной определенности. Критерии оценки. Принципы и методика выбора комплектов машин для технологических процессов.	4	2	10	16
10	Распределение машин по объектам строительства различными методами расчетов.	Распределение машин по объектам строительства Венгерским методом. Распределение машин по объектам строительства шестью способами. Способ северо-западного угла, наименьшего элемента в строке, столбце и матрице, способ двойного предпочтения и способ аппроксимации Фогеля.	8	4	18	30
<b>Итого:</b>			<b>40</b>	<b>20</b>	<b>84</b>	<b>144</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные принципы и методологические основы инженерного обеспечения строительства.	Исторические моменты развития механизации строительства. Значение и задачи курса. Оценка состояния механизации и механовооруженности строительства. Основные принципы и методологические основы инженерного обеспечения строительства.	2	-	10	12
2	Особенности механизации земляных работ.	Особенности механизации земляных работ. Проектирование организации земляных работ. Номенклатура машин для комплексной механизации земляных работ.	2	2	10	14
3	Организация и производство грузоподъемных работ.	Назначение, классификация, область применения и устройство грузоподъемных машин. Пути повышения производительности работы этих машин.	2	2	10	14
4	Организация и производство буровых и свайных работ.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для буровых и свайных работ. Пути повышения производительности работы этих машин.	2	2	10	14
5	Машины и механизмы для производства	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для производства строительных материалов.	2	2	10	14

	строительных материалов.	Пути повышения производительности работы этих машин.				
6	Заводы и производственные базы для строительной отрасли.	Различные виды заводов для производства строительных конструкций и изделий. Комплектовка машинами и механизмами. Технологические циклы.	2	2	10	14
7	Машины и механизмы для строительства автомобильных дорог.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для строительства автомобильных дорог. Пути повышения производительности работы этих машин.	2	2	10	14
8	Машины и механизмы для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов.	Назначение, классификация, область применения и устройство машин для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов. Пути повышения производительности работы этих машин.	2	2	10	14
9	Формирование оптимальных комплектов машин.	Формирование комплектов машин в условиях полной определенности. Критерии оценки. Принципы и методика выбора комплектов машин для технологических процессов.	2	4	12	18
10	Распределение машин по объектам строительства различными методами расчетов.	Распределение машин по объектам строительства Венгерским методом. Распределение машин по объектам строительства шестью способами. Способ северо-западного угла, наименьшего элемента в строке, столбце и матрице, способ двойного предпочтения и способ аппроксимации Фогеля.	2	2	12	16
<b>Итого:</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>104</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной и в семестре А для очно-заочной форм обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

- «Выбор дорожно-строительных машин и проектирование комплексной механизации в строительном подразделении».
- «Организация работы парка машин в строительных управлениях».

## Примерные задачи для выполнения курсовой работы

Формирование оптимального комплекта машин из имеющегося парка

### Задача № 2.1.

Задан технологический процесс строительства автодороги, включающий операции разработки грунта объемом ( $V_0 = 50$  тыс.  $m^3$ ) в карьере экскаватором, транспортировку грунта автосамосвалами на расстояние 10 км, планировку грунта автогрейдером с последующим уплотнением катком. В строительной организации имеются машины, которые способны по своим техническим параметрам выполнить технологический процесс и по которым известны приведенные затраты на выполнение каждой операции каждой машиной. Приведенные затраты на выполнение единицы объема работ (руб./ $m^3$ ) указаны на стрелочках (рис. 3). Требуется сформировать оптимальный комплект машин для строительства автомобильной дороги. (Данная задача представлена в виде графа).

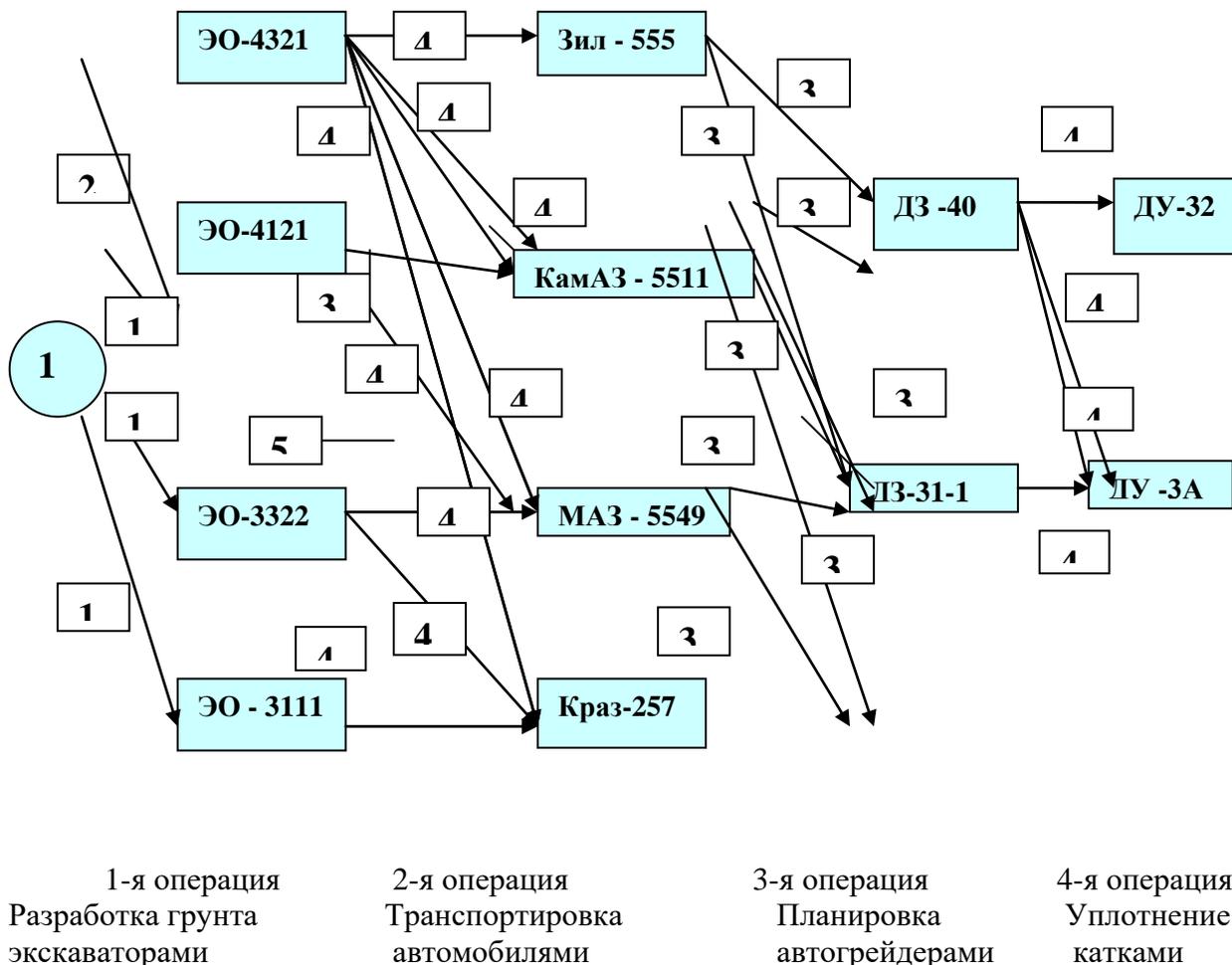


Рис. 3. Граф исходных данных задачи

### Задача № 3.1.1

В строительной организации имеются семь башенных кранов: 1 – КБ-307А - 2; 2 – КБ-306; 3 – КБ-401Б; 4 – КБ-415; 5 – КБ-416; 6 – КБ-415.07- 01; 7 – КБ-415.07-02.

В планируемом году принято к строительству семь объектов (В<sub>1</sub> – В<sub>7</sub>). Время на монтаж каждого объекта соответствующим краном подсчитано при разработке проекта производства работ. Необходимо расставить краны по объектам строительства так, чтобы суммарное время производства работ было минимальным.

Исходные данные представлены в табл. 3.1.1

Таблица 3.1.1

Марки машины	Затраты времени на выполнение работ $C_{ij}$ по объектам $V_j$ , дни						
	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$	$V_7$
1	120	112	116	125	122	118	121
2	126	118	131	116	134	121	125
3	124	131	118	121	119	125	118
4	132	119	123	126	118	131	116
5	118	124	119	127	124	128	119
6	116	117	124	119	130	120	131
7	125	116	125	117	120	132	120

### Задача № 3.2.1

В строительной организации имеются 5 кранов стреловых самоходных (1 – КС-3575; 2 – КС-3577; 3 – КС-4573; 4 – КС-4574; 5 – КС-3577-2), у которых суммарная годовая выработка составила в прошлом году 800 тыс. тонн поднятого груза. При этом известны приведенные затраты  $C_{ij}$ , связанные с выполнением единицы работы каждой машиной.

Формируя объемы работ на следующий год, строительная организация выбрала 6 объектов (В<sub>1</sub> – В<sub>6</sub>) с общим объемом грузов 800 тыс. тонн.

Требуется расставить краны стреловые самоходные по строящимся объектам так, чтобы суммарные затраты были минимальны. Исходные данные приведены в табл. 3.2.8.

Таблица 3.2.8

Марка крана	Затраты на выполнение единицы объема работы $C_{ij}$ по объектам $V_j$ , руб./м <sup>3</sup>						Годовая выработка кранов $\Pi_i$ , тыс. м <sup>3</sup>
	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$	
КС-3575	17	19	21	32	23	18	182
КС-3577	21	20	28	30	26	19	230
КС-4573	31	21	26	19	23	25	70
КС-4574	19	31	30	24	26	31	165
КС-3577-2	28	25	23	28	19	26	162
Объем работ по объектам $V_j$ , тыс. м <sup>3</sup>	210	116	83	200	150	50	800

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	<b>Знать:</b> Конструкцию и характеристики основных строительных машин, механизмов, энергетических установок, транспортных средств, применяемых при выполнении строительных работ. Нормативные документы расчета потребности и экономической целесообразности применения машин при производстве	Знает виды и характеристики основных строительных машин, механизмов, энергетических установок, транспортных средств, применяемых при выполнении строительных работ. Методики расчета потребности в машинах при производстве строительных работ. Методы и средства организационной и технологической оптимизации производства строительных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

<p>строительных работ. Перспективные организационные, технологические и технические решения в области производства строительных работ. Особенности производства строительных работ на опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства. Требования законодательства Российской Федерации в сфере охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.</p>	<p>Перспективные организационные, технологические и технические решения в области производства строительных работ. Особенности производства строительных работ на опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства..</p>		
<p><b>Уметь:</b> Анализировать виды и сложность, объемов строительных работ в соответствии с имеющимися в наличии машинами и механизмами. Разрабатывать графики эксплуатации строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте. Осуществлять расчет экономического эффекта от оптимизации использования машин и механизмов, повышения уровня механизации и автоматизации, рациональных методов и форм организации труда при производстве строительных работ. Оформлять документацию по исполнению требований охраны труда,</p>	<p>Умеет определять виды и сложность, рассчитывать объемы строительных работ в соответствии с имеющимися в наличии машинами и механизмами. Осуществлять визуальный и инструментальный контроль качества результатов строительных работ. Осуществлять расчет экономического эффекта от оптимизации использования машин и механизмов, повышения уровня механизации и автоматизации, рациональных методов и форм организации труда при производстве строительных работ. Разрабатывать графики эксплуатации строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте. Оформлять документацию по</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	пожарной безопасности и охраны окружающей среды	исполнению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды		
	<b>Владеть:</b> Выбором перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительных работ на объекте капитального строительства. Методами расчета анализа повышения уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники. Контролем соблюдения на объекте требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.	Владеет определением перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительных работ на объекте капитального строительства. Ведение текущей и исполнительной документации по выполняемым видам строительных работ. Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники. Текущий контроль качества результатов строительных работ. Технико-экономический анализ результатов мероприятий повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности на объекте.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной и в семестре А для очно-заочной форм обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	<b>Знать:</b> Конструкцию и характеристики основных строительных машин, механизмов, энергетических установок, транспортных средств, применяемых при выполнении строительных работ. Нормативные документы расчета потребности и экономической целесообразности применения машин при производстве	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>строительных работ. Перспективные организационные, технологические и технические решения в области производства строительных работ. Особенности производства строительных работ на опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства. Требования законодательства Российской Федерации в сфере охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.</p>					
<p><b>Уметь:</b> Анализировать виды и сложность, объемов строительных работ в соответствии с имеющимися в наличии машинами и механизмами. Разрабатывать графики эксплуатации строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте. Осуществлять расчет экономического эффекта от оптимизации использования машин и механизмов, повышения уровня механизации и автоматизации, рациональных методов и форм организации труда при производстве строительных работ. Оформлять документацию по исполнению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
<p><b>Владеть:</b> Выбором перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительных работ на объекте капитального строительства. Методами расчета анализа повышения уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники. Контролем</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

	соблюдения на объекте требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.					
--	---	--	--	--	--	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Коэф. энерговооруженности это отношение мощности механизированного инструмента к:

1. числу рабочих; 2. количеству единиц механизированного инструмента; 3. числу объектов; 4. числу рабочих дней в году; 5. числу бригад.

2. Коэф. механизации работ это отношение объема механизированных работ к:

1. числу рабочих; 2. объёму работ данного вида; 3. числу объектов; 4. числу рабочих дней в году; 5. числу бригад.

3. Машины, относящиеся к машинам для земляных работ:

1. экскаватор, 2. скрепер, 3. бульдозер, 4. каток.

4. Землеройно-транспортные машины:

1. экскаватор, 2. скрепер самоходный. 3. бульдозер, 4. автогрейдер, 5. грейдер-элеватор.

5. Грузоподъемные машины:

1. домкрат, 2. скрепер прицепной, 3. башенный кран. 4. вибромолот, 5. башенный кран.

6. В чем заключаются преимущества дробилок ударного действия перед щековыми, конусными и валковыми?

а) в большей удельной производительности; б) высокой степени измельчения; в) меньшей скорости вращения роторов; г) простоте конструкции; д) способности измельчать абразивные материалы.

7. Угловая скорость вращения эксцентрикового вала дробилки влияет на:

а) производительность; б) качество дробления; в) степень измельчения; г) выбор угла захвата; д) срок службы дробящей плиты.

8. Производительность вибрационных мельниц, обеспечивающая заданную степень измельчения, зависит:

а) от тонкости помола; б) частоты колебаний корпуса мельницы; в) скорости воздуха поступающего в корпус мельницы; г) амплитуды колебаний; д) вида

загрузки.

9. Комплект машин выбирают по:

1. стоимости машин 2. количеству машин; 3. перечню работ; 4. времени выполнения работ; 5. механизации трудоемких процессов.

10. При выборе комплекта учитывают производительность:

1. техническую; 2. эксплуатационную; 3. конструктивную;  
4. вспомогательных машин; 5. основной машины.

11. При оптимизации комплекта машин основным показателем является:

1. количество машин; 2. количество рабочих; 3. производительность ведущей машины; 4. приведенные затраты; 5. время работ.

12. Парк машин – это совокупность однородных машин для выполнения:

1. объема работ; 2. объекта; 3. операции; 4. технологического процесса; 5. механизации процесса.

13. Приведенные затраты учитывают:

1. себестоимость мех. работ; 2. годовой объёму работ; 3. число объектов; 4. числу рабочих дней в году; 5. время перебазировки машины.

14. Себестоимость механизированных работ на объекте учитывает:

1. годовой объём работ; 2. з/плату рабочих занятых в тех. процессе;  
3. число объектов; 4. числу рабочих дней в году; 5. время перебазировки машины.

15. Критерием выбора при определении дальности транспортирования комплектов машин является:

1. себестоимость работ; 2. единовременные затраты комплекта; 3. дальность транспортирования; 4. удельные затраты; 5. объём работ.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Определение производительности машин циклического действия.
2. Определение производительности машин непрерывного действия.
3. Определение производительности работы одноковшового экскаватора.
4. Определение производительности работы грузоподъемных машин.
5. Определение производительности работы погрузочно-разгрузочных машин.
6. Распределение комплектов машин по объектам строительства Венгерским методом.
7. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом северо-западного угла.

8. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в строке.

9. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в столбце.

10. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в матрице.

11. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом двойного предпочтения.

12. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом аппроксимации Фогеля.

13. Проверка решения задач на окончательность решения (распределительный метод, метод потенциалов).

14. Выбор объемов работ под имеющийся парк машин с максимальной прибылью.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Формирование комплектов машин с использованием принципа оптимальности Беллмана на примере строительных подразделений.

2. Распределение комплектов машин по объектам строительства Венгерским методом на примере строительных подразделений.

3. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом северо-западного угла на примере строительных подразделений.

4. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в строке . на примере строительных подразделений

5. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в столбце на примере строительных подразделений.

6. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в матрице на примере строительных подразделений.

7. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом двойного предпочтения на примере строительных подразделений.

8. Распределение комплектов машин и отдельных машин по объектам строительства способом аппроксимации Фогеля на примере строительных подразделений.

9. Проверка решения задач на окончательность решения (распределительный метод, метод потенциалов).

10. Выбор объемов работ под имеющийся парк машин с максимальной прибылью на примере строительных подразделений.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой.**

1. Значение и задачи курса «Инженерное обеспечение строительства».
2. Основные понятия и термины дисциплины «Инженерное обеспечение строительства».
3. Оценка состояния механизации строительства.
4. Техничко-экономические показатели механизации строительства.
5. Особенности комплексной механизации земляных работ и выбор машин.
6. Проектирование организации производства земляных работ.
7. Номенклатура машин для комплексной механизации планировки площадок.
8. Номенклатура машин для комплексной механизации разработки котлованов.
9. Производства земляных работ экскаваторами.
10. Производство земляных работ скреперами и бульдозерами.
11. Назначение, классификация, область применения и устройство грузоподъемных машин. Пути повышения производительности работы этих машин.
12. Назначение, классификация, область применения и устройство машин для буровых и свайных работ. Пути повышения производительности работы этих машин.
13. Назначение, классификация, область применения и устройство машин для производства строительных материалов. Пути повышения производительности работы этих машин.
14. Виды заводов для производства строительных конструкций и изделий. Комплектовка машинами и механизмами. Технологические циклы.
15. Назначение, классификация, область применения и устройство машин для строительства автомобильных дорог. Пути повышения производительности работы этих машин.
16. Назначение, классификация, область применения и устройство машин для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов. Пути повышения производительности работы этих машин.
17. Принципы и методика подбора комплектов машин для строительства.
18. Формирование оптимальных комплектов машин для строительства в условиях определенности.
19. Распределение машин по объектам строительства венгерским методом.
20. Распределение комплектов машин по объектам строительства методом северо-западного угла и наименьшего в строке.
21. Распределение комплектов машин по объектам строительства способом наименьшего элемента в матрице и способом двойного предпочтения.
22. Распределение комплектов машин по объектам строительства способом аппроксимации Фогеля.

#### **7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену.**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса и задачу.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:*

*- Студент демонстрирует непонимание теоретических вопросов и к решению задачи не приступал.*

*- У студента нет ответа на теоретические вопросы и задача не решена. Не было попытки их выполнить.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:*

*- В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на письменные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений. Задача не решена до конца, но есть понимание хода дальнейшего решения.*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:*

*- У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы билета; при отдельных несущественных неточностях. Задача решена окончательно и правильно.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если:*

*- У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. Полное понимание и правильное решение задачи.*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные принципы и методологические основы инженерного обеспечения строительства.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
2	Особенности механизации земляных работ.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
3	Организация и производство грузоподъемных работ.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
4	Организация и производство буровых и свайных работ.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.

5	Машины и механизмы для производства строительных материалов.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
6	Заводы и производственные базы для строительной отрасли.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
7	Машины и механизмы для строительства автомобильных дорог.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
8	Машины и механизмы для приготовления, транспортировки и укладки бетонных смесей и растворов.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
9	Формирование оптимальных комплектов машин.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.
10	Распределение машин по объектам строительства различными методами расчетов.	ПК-3	Тест, контроль решения задач на практических занятиях, требования к курсовой работе, вопросы к зачету с оценкой.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**1. Туровский, Б. В.** Организационно-техническое обеспечение охраны труда в строительстве [Электронный ресурс] / Туровский Б. В., Резниченко С. М., - 2-е изд., испр. - : Лань, 2017. - 364 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2440-5.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/91278>

**2. Кудрявцев, Евгений Михайлович.** Комплексная механизация строительства [Текст] : учебник : рекомендовано Учебно-методическим объединением. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2013 (Чехов : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Чеховский Печатный Двор", 2013). - 460 с. - ISBN 978-5-93093-332-1 : 657-00.

**3. Белецкий, Б. Ф.** Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс] / Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г., - 3-е, стер. - : Лань, 2012. - 608 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1282-2.  
URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2781](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2781)

**4. Сизиков, С. А.** Оптимизация комплексно-механизированных работ в строительстве : Курс лекций / Сизиков С. А. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 159 с. - ISBN 978-5-9227-0314-7.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/19339.html>

**5. Жулай, В. А.** Комплексная механизация дорожно-строительных работ [Электронный ресурс] : Практикум / В. А. Жулай, Н. П. Куприн. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 62 с. - ISBN 978-5-89040-606-4.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/72914.html>

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

#### **Лицензионное ПО**

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007
5. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
6. APM WinMachine v. 9.4

## **Бесплатное программное обеспечение**

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome
5. Mozilla Firefox
6. Paint.NET
7. PDF24 Creator
8. Компас-3D Viewer
9. КОМПАС 3D
10. Skype
11. Moodle
12. Trello

## **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<https://old.education.cchgeu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

## **Информационная справочная система**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

## **Современные профессиональные базы данных**

### **Агентство автомобильного транспорта**

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

### **Федеральный портал «Инженерное образование»**

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

### **Министерство транспорта Российской Федерации**

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

### **NormaCS**

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

### **База данных zbMath**

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

### **Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»**

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

#### **Журнал Наука и техника транспорта**

<http://ntt.rgotups.ru/>

#### **Министерство транспорта РФ**

<https://mintrans.gov.ru/>

#### **Библиотека Российской открытой академии транспорта**

<http://transport.ru/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория	Оборудование
№ 2120	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Измеритель механических напряжений; Модель «Кран-штабелер»; Модель «Кран кабельный»; Модель «Механизм поворота»; Модель «Клещевой захват»; Модель «Двухконтактный грейдер»; Модель «Грейдер с принудительным открыванием ковша»; Модель «Кран порталный»; Модель «Кран башенный»; Стенд "Кран-штабелер укладчик"; Стенд тормозной; Макет грузоподъемных машин и механизмов; Стенд "Механизм подъема груза" (лебедка); Стенд "Самоходная рельсовая тележка"; Стенд "Механизм поворота"; Стенд "Кран-балка"; Стенд "Электроталь".
№ 1017	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Дробилка (молотковая, конусная КСД, щековая ШСД, двухвалковая); Установка «Лебедка грунтового канала»; Бетоносмеситель; Мельница самоизмельчения; Стенд гидропривода объёмного СУ-10Т-90; Стенд «Кабина управления автомобиля»; Огнетушитель; Тележка гусеничная; Стенд "Ножницы арматурные"; Стенд "Глубинный вибратор"; Стенд "Инерционный виброгрохот"; Стенд "Гидрационный виброгрохот"; Стенд дробильно-сменительного и мельничного оборудования.
№ 3114а	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Комплект демонстрационный; Конвейерный комплект для изучения машин непрерывного транспорта; Роликовый конвейер; Качающийся конвейер; Смеситель пластарный; Бегуны сухого перемещения; Мельница шаровая; Смеситель лопатного сухого перемешивания; Щековая дробилка со сложным качением щеки; Комплект демонстрационный "Теоретическая механика"; Стенд конвейерного комплекса для изучения машин непрерывного транспорта.
№ 1223	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека; Плоттер HP Degin Let; Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 9 штук; огнетушитель; Плоттер HP DesignJet; ОС Windows 7 Pro; HASP License Manager; APM WinMachine 27 (v.9.3); J2SE Runtime Environment 5. Update 9; WebFldrs XP; Autodesk Design Review 29; Microsoft SQL Server 28 Common Files; MSXML 6 Service Pack 2; Python 2.6.6; Средства работы с запросами SQL Server Compact 3.5 SP1 (рус.); КОМПАС-3D V14 - Приборостроительная конфигурация; КОМПАС-3D V14 SP1 - Машиностроительная конфигурация; Политики Microsoft SQL Server 28; Файлы поддержки

	программы установки Microsoft SQL Server 28; Звуковое устройство SigmaTel; КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Adobe Reader XI (11..8) – Russian; Revit Structure 29 (AutoCAD Suite); OpenOffice.org 2.1; Intel(R) PRO Network Connections; Microsoft Visual Studio Tools for Applications; Language Pack – RUS; MSXML; SP2 (KB973688); КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Стартовый модуль v1.
--	--

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инженерное обеспечение строительства» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и определения оптимальных комплектов машин, расстановки машин по объектам строительства. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы и защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	2	3	4