

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 08 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.09.09 Комплексная механизация строительства и автоматизация
НТТС**

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных
машин и оборудования**

Учебный план cs230501_24_ТТС.plx
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 4, Экзамен 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Зеньков С.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Комплексная механизация строительства и автоматизация НТТС

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 21 марта 2024 г. №09

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой _____ Зеньков С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ №8 от 02 апреля 2024 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Зеньков С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 40 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- подготовка будущего инженера к решению профессиональных, научно-технических задач в сфере теории и современных методов проектирования и расчета элементов узлов и деталей, работающих при низких температурах.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы проектирования машин	
2.1.2	Детали машин	
2.1.3	Теория механизмов и машин	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Повышение эффективности подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикатор 1	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов организации командной работы.
Индикатор 2	УК-3.2. Разрабатывает командную стратегию, применяя эффективные стили руководства работой команды для достижения поставленной цели.

ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

Индикатор 1	ОПК-1.1 Ставит инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений.
Индикатор 2	ОПК-1.2 Формирует возможные варианты решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.
Индикатор 3	ОПК-1.3 Решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений.

ОПК-6: Способен ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, принимать обоснованные управленческие решения по организации производства, владеть методами экономической оценки результатов производства, научных исследований, интеллектуального труда.

Индикатор 1	ОПК-6.1 Применяет базовые положения экономической теории с учетом особенностей рыночной экономики.
Индикатор 2	ОПК-6.2 Принимает экономически обоснованные управленческие решения по организации производства.
Индикатор 3	ОПК-6.3 Владеет методами экономической оценки результатов производства, научных исследований и интеллектуального труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-принципы организации командной работы;
3.1.2	-основы командной стратегии, применяя эффективные стили руководства работой команды для достижения поставленной цели;
3.1.3	-основы инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;
3.1.4	-основы формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
3.1.5	-основы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;
3.1.6	-основы применения базовых положений экономической теории с учетом особенностей рыночной экономики;
3.1.7	-экономически обоснованные управленческие решения по организации производства;

3.1.8	-методы экономической оценки результатов производства, научных исследований и интеллектуального труда.
3.2	Уметь:
3.2.1	-демонстрировать понимание принципов организации командной работы;
3.2.2	-разрабатывать командную стратегию, применяя эффективные стили руководства работой команды для достижения поставленной цели;
3.2.3	-разрабатывать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;
3.2.4	-разрабатывать возможные варианты решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
3.2.5	-разрабатывать решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;
3.2.6	-применять базовые положения экономической теории с учетом особенностей рыночной экономики;
3.2.7	-принимать экономически обоснованные управленческие решения по организации производства;
3.2.8	-применять методы экономической оценки результатов производства, научных исследований и интеллектуального труда.
3.3	Владеть:
3.3.1	-принципами организации командной работы;
3.3.2	-навыками разработки командной стратегии, применяя эффективные стили руководства работой команды для достижения поставленной цели;
3.3.3	-навыками разработки инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;
3.3.4	-навыками формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
3.3.5	-навыками решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;
3.3.6	-навыками применения базовых положений экономической теории с учетом особенностей рыночной экономики;
3.3.7	-навыками применения экономически обоснованные управленческие решения по организации производства;
3.3.8	-методами экономической оценки результатов производства, научных исследований и интеллектуального труда.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Тенденции и перспективы развития науки о комплексной механизации.						
1.1	Лек	Содержание курса и его связь с другими учебными дисциплинами. Современное состояние, тенденции и перспективы развития науки о комплексной механизации, автоматизации и механовооруженности строительства.	4	0,25	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,25	Лекция-визуализация , УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
1.2	Ср	Изучение материала.	4	10	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
1.3	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

	Раздел	Раздел 2. Основные характеристики и технико-экономические показатели комплексной механизации строительства.						
2.1	Лек	Особенности работы комплектов машин. Взаимодействие ведущих машин в комплексе.	4	0,25	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,25	Лекция с разбором конкретных ситуаций, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.2	Лаб	Расчет экономической эффективности новой техники.	4	1	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Работа в малых группах, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.3	Ср	Подготовка к лабораторной работе.	4	10	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.4	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 3. Организация работы парка строительных машин.						
3.1	Лек	Организационные формы управления строительством в РФ. Принципы управления предприятиями механизации.	4	0,25	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,25	Лекция с разбором конкретных ситуаций, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3.2	Ср	Изучение материала.	4	12	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

3.3	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 4. Организация строительного производства.						
4.1	Лек	Организация строительного производства. ПОС и ППР. Технологические карты. Основы поточной организации строительного производства. Формирование и расчет строительных потоков.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Лекция-беседа, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4.2	Пр	Формирование неритмичного потока комплексно-механизированных строительных работ.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Работа в малых группах, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4.3	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	11	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4.4	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 5. Области эффективного применения машин и выбор целесообразных вариантов механизации.						
5.1	Лек	Принципы подбора комплектов машин. Методика выбора комплектов машин и оценка вариантов комплексной механизации. Определение области эффективного применения комплектов машин, осуществляющих совместно строительные и транспортные процессы.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Лекция с разбором конкретных ситуаций, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

5.2	Лаб	Выбор оптимального комплекта оборудования.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Работа в малых группах, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5.3	Пр	Выбор типа скреперов и формирование рабочих отрядов скрепер-толкач. Оптимизация использования транспортных средств при комплексной механизации строительных работ.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5.4	Пр	Выбор рациональных маршрутов перевозок строительных грузов и комплектование звеньев «экскаватор-самосвал» на строительстве автомобильных дорог.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям.	4	10	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5.6	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 6. Комплексная механизация основных видов работ.						
6.1	Лек	Комплексная механизация земляных работ. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ. Комплексная механизация подъемно-транспортных, монтажных работ и бетонных работ.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,25	Лекция-беседа, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6.2	Ср	Изучение материала.	4	10	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6.3	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

6.4	Контр.раб .	Выполнение контрольной работы	4	4	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 7. Содержание, модели и методы решения задач оптимального планирования механизации.						
7.1	Лек	Оптимальное распределение парка машин по объектам строительства и участкам работ. Постановка задачи. Критерии оптимальности. Исходные материалы. Построение математической модели. Расчет модели на ЭВМ.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
7.2	Лаб	Симплекс метод (simplex.exe). Транспортная задача (trans.exe).	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
7.3	Пр	Оптимизация расстановок машин по участкам работ по критерию времени.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	Работа в малых группах, УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
7.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям.	4	8	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
7.5	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	1	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
7.6	Контр.раб .	Выполнение контрольной работы.	4	4	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 8. Основы комплексной автоматизации строительства.						

8.1	Лек	Основы комплексной автоматизации строительства. Агрегатированные комплекты аппаратуры (АКА). Состав и возможности, информационное, техническое и программное обеспечение автоматизированных систем проектирование и управления комплексной механизации строительства. Классификация систем автоматического управления (САУ) положением рабочего органа дорожно-строительных машин. Автоматизация моделирования комплектов машин.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
8.2	Ср	Изучение материала.	4	6	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
8.3	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
8.4	Контр.раб .	Выполнение контрольной работы.	4	8	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 9. Основы механовооруженности строительства.						
9.1	Лек	Составление плана комплексной механизации. Определение потребности в основных машинах и необходимой поставки для пополнения парка.	4	0,25	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
9.2	Ср	Изучение материала.	4	6	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

9.3	Экзамен	Подготовка к экзамену.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
9.4	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы.	4	8	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
	Раздел	Раздел 10. Расчет состава и структуры машинных парков.						
10.1	Лек	Расчет рациональной структуры парка машин. Формирование и расчет оптимального состава парка машин строительно-дорожных организаций. Основы автоматизированного проектирования машинных парков строительных и дорожных машин. Расчет экономической эффективности машинных парков.	4	0,5	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
10.2	Ср	Изучение материала. Подготовка к экзамену.	4	20	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
10.3	Экзамен	Экзамен.	4	2	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
10.4	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы.	4	2	УК-3 ОПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	УК-3.1, УК-3.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Задания к лабораторным работам.

Лабораторная работа № 1 Расчет экономической эффективности новой техники

Задание:

1. Ознакомиться с основными положениями по определению экономической эффективности новой техники.
2. Рассчитать производительность базовой и новой машины.
3. Рассчитать капитальные вложения.
4. Рассчитать эксплуатационные затраты и себестоимость единицы работы.
5. Рассчитать экономическую эффективность новой техники.
6. Сделать вывод о целесообразности производства и эксплуатации новой техники. Если получен отрицательный экономический эффект, следует указать, за счет каких факторов (снижение оптовой цены, увеличение технической производительности и т. д.) может быть достигнута эффективность применения новой техники.

Лабораторная работа № 2 Выбор оптимального комплекта оборудования

Задание: Выбрать оптимальный комплект оборудования

Порядок выполнения:

1. Экономическая эффективность применения строительных и дорожных машин или их комплектов:
 - 1.1 Раскрыть: – основные принципы и показатели эффективности эксплуатации строительных и дорожных машин (СДМ), – взаимосвязь эффективности использования техники, приведенных затрат, текущих затрат (себестоимости эксплуатации техники);
 - 1.2 В соответствии с поставленной задачей выбрать два варианта машин или комплектов машин, которыми возможно выполнить предлагаемый объем работ. В зависимости от того, какая машина принята за ведущую, комплексная механизация осуществляется различными способами. Выбранный тип ведущей машины определяет комплект вспомогательных машин. Например, транспортные средства при работе экскаватора. Выбор обосновывается техническими возможностями машин и целесообразными областями их применения.
2. Расчет себестоимости выполнения заданного объема работ различными СДМ или их комплектами.
 - 2.1 Рассчитать время выполнения заданного объема работ.
 - 2.2 Рассчитать себестоимость СМР
 - 2.2.1 Рассчитать годовые затраты.
 - 2.2.2 Рассчитать текущие эксплуатационные затраты.
 - а) Расчет заработной платы
 - б) Расчет затрат на текущий ремонт и текущее обслуживание.
 - в) Расчет затрат на топливо.
 - г) Расход электроэнергии
 - д) Затраты на масла, смазочные и вспомогательные материалы.
 - е) Затраты на сменную оснастку.
 - 2.2.3 Единовременные затраты.
 - 2.2.4 Накладные расходы.
 3. Определить Область эффективного применения СДМ или их комплектов.

Лабораторная работа № 3 Симплекс метод (simplex.exe)

Задание: изучить симплекс метод. Научиться пользоваться онлайн-калькулятором для решения задач линейного программирования.

Лабораторная работа № 4 Транспортная задача (trans.exe)

Задание: решить транспортную задачу в программной системе.

Порядок выполнения:

1. Показать, какую модель имеет транспортная задача – открытую или закрытую. Объяснить почему. Продемонстрировать, если нужно, приведение открытой модели задачи к закрытой.
2. Найти опорный план.
3. Показать целевую функцию.
4. Если задача решается распределительным методом, то перейти к пункту 6.
 - а) Объяснить, как находятся потенциалы. Найти потенциалы
 - б) Показать, как находятся оценки при решении задачи методом потенциалов. Определить оценки для всех свободных клеток таблицы.
 - в) Перейти к пункту 7.
5. Объяснить, как находятся оценки при решении задачи распределительным методом. Найти оценки для всех свободных клеток таблицы.
6. Если все оценки не отрицательны, то завершить процесс решения транспортной задачи.
7. Если есть отрицательные оценки, то указать наиболее перспективную оценку и соответствующую ей клетку таблицы.
8. Построить и отобразить цикл для клетки таблицы с наиболее перспективной оценкой.
9. Показать перемещение груза по циклу.
10. Показать значение целевой функции для только что полученного плана. Сравнить ее текущее значение с предыдущим, прокомментировать изменение.

Задания к практическим работам:

Практическая работа №1 Формирование неритмичного потока комплексно-механизированных строительных работ.

Задание: сформировать и рассчитать неритмичный поток комплексно-механизированных строительных работ и оптимизировать его по критерию времени.

Практическая работа №2 Выбор типа скреперов и формирование рабочих отрядов скрепер-толкач.

Задание:научиться методами выбора типа скрепера и формирования рабочих отрядов скрепер-толкач.

Постановка задачи и исходные данные.

Закрепить знания о возможных областях применения прицепных и самоходных скреперов и приобрести практические навыки для решения конкретных задач по оптимальному подбору скреперов и формированию отрядов «скреперы–толкач» для работы в заданных условиях эксплуатации.

Практическая работа №3 Оптимизация использования транспортных средств при комплексной механизации строительных работ.

Задание:научиться оптимизировать транспортные средства при комплексной механизации строительных работ.

Практическая работа №4 Выбор рациональных маршрутов перевозок строительных грузов и комплектование звеньев «экскаватор-самосвал» на строительстве автомобильных дорог.

Задание:выбор рациональных маршрутов перевозки грузов при максимальном коэффициенте использования пробега автомобилей, определение количества и вида экскаваторов и самосвалов, необходимых для перевозки указанного объема строительных материалов.

Практическая работа № 5 Оптимизация расстановок машин по участкам работ по критерию времени.

Задание:оптимизировать расстановку машин по участкам работ по критерию времени.

6.2. Темы письменных работ

Тематика контрольных работ

Выбор оптимальных решений в области механизации строительства (по вариантам).

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы.

Раздел 1 Тенденции и перспективы развития науки о комплексной механизации.

1 Современное состояние науки о комплексной механизации СДМ.

2 Тенденции науки о комплексной механизации СДМ.

3 Перспективы развития науки о комплексной механизации СДМ.

Раздел 2 Основные характеристики и технико-экономические показатели комплексной механизации строительства.

1 Основные характеристики комплексной механизации СДМ.

2 Техничко-экономические показатели комплексной механизации СДМ.

Раздел 3 Организация работы парка строительных машин.

1 Организационные формы управления строительством РФ.

2 Принципы управления предприятием механизации.

Раздел 4 Организация строительного производства

1 Формирование неритмичного потока комплексно-механизированных работ.

2 Расчет экономической эффективности поточного производства.

Раздел 5 Области эффективного применения машин и выбор целесообразных вариантов механизации.

1 Выбор типа скреперов.

2 Формирование рабочих отрядов скрепер-толкач.

Раздел 6 Комплексная механизация основных видов работ.

1 Оптимизация использования транспортных средств при комплексной механизации и автоматизации СДМ.

Раздел 7 Содержание, модели и методы решения задач оптимального планирования механизации.

1 Оптимальное распределение парка машин по объектам строительства и участкам работ.

2 Построение математической модели. Расчет модели на ЭВМ.

Раздел 8 Основы комплексной автоматизации строительства.

1 Основы комплексной автоматизации строительства.

2 Классификация систем автоматического управления (САУ) положением рабочего органа дорожно-строительных машин.

3 Автоматизация моделирования комплексов машин.

4 Имитационное моделирование процесса функционирования больших и малых комплексов машин, выработка оптимальных проектных решений. Автоматизация расчетов в процессе проектирования.

Раздел 9 Основы механовооруженности строительства.

1 Составление плана комплексной механизации.

2 Определение потребности в основных машинах и необходимой поставки для пополнения парка.

Раздел 10 Расчет состава и структуры машинных парков.

1 Расчет рациональной структуры парка машин. Формирование и расчет оптимального состава парка машин строительно-дорожных организаций.

2 Основы автоматизированного проектирования машинных парков строительных и дорожных машин.

3 Расчет экономической эффективности машинных парков.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Задания к практическим занятиям.

Задания к лабораторным работам.

Экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Евдокимов В.А.	Механизация и автоматизация строительного производства: Учебное пособие для вузов	Ленинград: Стройиздат, 1985	95	
ЛП. 2	Вербицкий Г.М.	Комплексная механизация строительства: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского государственного ун-та, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Приобретенные%20издания/Вербицкий%20Г.М.%20Комплексная%20механизация%20строительства.2006.pdf
ЛП. 3	Кудрявцев Е.М.	Комплексная механизация строительства: учебник	Москва: АСВ, 2013	5	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Пермяков В.Б.	Комплексная механизация строительства: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2005	65	
ЛП. 2	Великанов К.М.	Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник	Ленинград: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1989	11	
ЛП. 3	Атаев С.С.	Технология, механизация и автоматизация строительства: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1990	24	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Зеньков С.А., Ефремов И.М., Батура А.А.	Комплексная механизация строительства: Методическое пособие по выполнению курсовой работы для магистрантов	Братск: БрГУ, 2006	50	
ЛЗ. 2	Зеньков С.А., Егоров В.А.	Выбор оптимальных решений в области механизации строительства: Методические указания по курсовому проектированию для магистрантов	Братск: БрГУ, 2009	60	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
Э2	http://ecat.brstu.ru/catalog
Э3	http://biblioclub.ru
Э4	http://e.lanbook.com
Э5	http://elibrary.ru
Э6	https://uisrussia.msu.ru/
Э7	http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/ договор №101/НЭБ/2318 от 03.07.2017

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	КОМПАС-3D V13

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ

7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ		
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aguarus Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт. - Принтер HP LG P2015 - 1 шт.; - Сканер HP 3770- 1 шт; - Сплитер Roline- 1 шт; - Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт. Дополнительно: Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. (ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)	Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.	Лек
2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.	Экзамен

2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aguarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт. - Принтер HP LG P2015 - 1 шт.; - Сканер HP 3770- 1 шт.; - Сплитер Roline- 1 шт.; - Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт.; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт. <p>Дополнительно:</p> <p>Меловая доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт.</p> <p>Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.</p> <p>(ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)</p>	Пр
------	---	--	----

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к экзамену, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: решение задач, которые выполняются по заданию и при методическом руководстве преподавателя, а также без его непосредственного участия. Правильное выполнение заданий по самостоятельной работе развивает способности самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу.

Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

Лабораторные и практические работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по лабораторным и практическим работам должны содержать:

- 1.Цель работы.
- 2.Задание.
- 3.Принципиальная схема работы лабораторной установки.
- 4.Поэтапное выполнение задания.
- 5.Заключение.