Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 11:50:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Институт графики и искусства книги имени В.А. Фаворского

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /С.Ю. Биричев/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Макетирование и прототипирование

Направление
54.04.01 Дизайн

Профиль
Графический дизайн

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

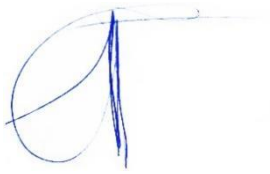
Москва, 2025 г.

Разработчик (и):

Доцент кафедры «Дизайн»  Изотов А.С.

Доцент кафедры «Дизайн»  Пирязев М.В.

Согласовано:

Заведующий кафедрой  А.Е. Сорокин

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Макетирование и прототипирование» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение современных технологий аддитивного производства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Макетирование и прототипирование» относиться:

- овладение теоретическими и практическими методами применения технологий аддитивного производства;
- получение навыков создания прототипов машиностроительных изделий, в т.ч. формообразующих поверхностей инструмента методом быстрого прототипирования.

Следует отметить, что изучение курса «Макетирование и прототипирование» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление о современных технологиях аддитивного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Макетирование и прототипирование» относится к базовой части основной образовательной программы магистратуры по направлению.

Дисциплина «Макетирование и прототипирование» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Графический дизайн;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-7	готовностью к эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с направленностью (профилем) программы)	***знать:*** - методы использования информационных технологий для создания проектной документации; ***уметь:*** - использовать информационные технологии для создания проектной документации. ***владеть:*** - навыками применения использованием информационных технологий для создания проектной документации.
ПК-6	готовностью демонстрировать наличие комплекса информационно-технологических знаний, владением приемами компьютерного мышления и способность к моделированию процессов, объектов и систем используя современные проектные технологии для решения профессиональных задач	***знать:*** - методы использования информационных технологий для создания проектной документации; ***уметь:*** - использовать информационные технологии для создания проектной документации. ***владеть:*** - навыками применения информационных технологий для создания проектной документации.

4. Структура и содержание дисциплины.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед.	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очно-заочная	1-2	1,2,3	216/6	50			50	166		Зачет

Структура и содержание дисциплины «Макетирование и прототипирование» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Дисциплина включает в себя:

Макетирование:

Макетирование и прототипирование в автодизайне. Общая информация. Основы методологии. Подготовительные этапы в построении макета автомобиля. Выбор инструментов и материалов в макетировании. Построение базы макета. Изготовление системы сечений и шаблонов для контроля геометрии макета. Построение черновой геометрии макета. Набор «массы». Построение основных формообразующих элементов по реперным точкам и сечениям. Построение симметрии макета. Варианты покраски и отделки, применяемые материалы. Презентация макета.

Моделирование:

Манипуляции, кнопки и горячие клавиши в программе Alias. «Интерфейс»: работа с базовыми инструментами: подготовка индивидуальной панели инструментов shevels с базовыми инструментами curves, railы, scuare, skin, freeform blend, align, для создания элементарных форм переходов, и сочленений. «Работа с эскизами»: вставка canvas изображений, подложек с чертежами и референсами для моделирования, а также работа со слоями. Интеграция CAD моделей через Import из сторонних ресурсов, программ. «Создание кузова»: моделирование поверхностей с учетом эргономики внутреннего пространства и технического

задания проекта. «Поверхностное моделирование»: обрубовка базовых поверхностей для сочленения их инструментами fillet, tubular offset tool comtrol и проецирование пересечений инструментоми project, intersect, обрезка поверхностей инструментом trim.

Прототипирование:

Материалы, оборудование. Параметры технологического процесса, моделирование спекания и плавление порошков. Струйная печать. Материалы для распыления методом струйной печати. Материалы, применяемые в технологиях быстрого прототипирования. Экструзионные системы. Ограничения FDM. Материалы, оборудование. Преимущества бюджетных систем АП. Программного обеспечения в аддитивном производстве. Инструменты САПР для аддитивного производства. Общее представление о процессе прототипирование. Этапы процесса изготовления прототипа. Аддитивное производство как вид процесса прототипирования. Основные виды аддитивного производства.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Макетирование и прототипирование» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– проведение лабораторных занятий происходит в лаборатории кафедры «Дизайн», где оборудовано рабочее место каждого студента: современным ПК с доступом к сети Интернет и оборудованием для прототипирования – 3D принтерами;

- проведение лабораторных занятий проводится с использованием ЭОР по данной дисциплине;

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Два промежуточных тестирования в виде просмотра заданий по темам лабораторных работ.

- Итоговое тестирование в виде просмотра по темам лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают выполнение заданий по темам лабораторных работ.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-7 Готовностью к эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с направленностью (профилем) программы)				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы использования информационных технологий для создания проектной документации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов использования информационных технологий для создания проектной документации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов использования информационных технологий для создания проектной документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов использования информационных технологий для создания проектной документации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работы различных Аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов использования информационных технологий для создания проектной документации, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: использовать информационные технологии для создания проектной документации.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать информационные технологий для создания проектной документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использование информационных технологий для создания проектной документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использование информационных технологий для создания проектной документации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использование информационных технологий для создания проектной документации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками применения информационных технологий для создания проектной документации.	Обучающийся не владеет, или владеет в недостаточной степени навыками применения информационных технологий для создания проектной документации.	Обучающийся навыками применения информационных технологий для создания проектной документации, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично навыками применения информационных технологий для создания проектной документации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме навыками применения информационных технологий для создания проектной документации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-6 Готовностью демонстрировать наличие комплекса информационно-технологических знаний, владением приемами компьютерного мышления и способность к моделированию процессов, объектов и систем используя современные проектные технологии для решения профессиональных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Макетирование и прототипирование» (выполнили лабораторные работы, курсовой проект).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует

	неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. Технологии Аддитивного производства, М.: Техносфера, 2016. – 646 с.

б) дополнительная литература:

1. Chee Kai Chua, Kah Fai Leong. 3D Printing and Additive Manufacturing. Principles and applications – World Scientific Publishing, 2015 – 518 c.

2. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении. Пособие для инженеров. М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

3. Петров П.А., Сапрыкин Б.Ю. Технологии быстрого прототипирования. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

http://www.rp-lab.ru/
http://www.rp-center.com/
http://3dtoday.ru/wiki/
http://vk.com/club87329516
http://3d-expo.ru
http://www.metal-am.com/

г) Электронные образовательные ресурсы:

Название ЭОР	Ссылка на ЭОР
Макетирование и прототипирование	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=2808
Макетирование и прототипирование	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=5776
Макетирование	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=11300
Макетирование и прототипирование	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=6790
Макетирование	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=11301

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде, лицензионное программное обеспечение для CAD-моделирования и управления 3Д-моделью при подготовке задания для 3Д-печати и прототипирования.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Два специализированных класса лаборатории кафедры «Дизайн» Б107, Б108 оборудованные для работы с пластилиновыми макетами.

Два специализированных класса лаборатории кафедры «Дизайн» Б411, Б412, оснащенные персональными компьютерами (с сетевым доступом в интернет), с установленными программами: 3D моделирования (Alias Studio) и специализированным ПО, интерактивным проектором.

Оборудование и аппаратура:

- Оборудование для макетирования из пластилина;
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры fabbster;
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры picaso;
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры V-Flash;
- Оборудование для постобработки прототипов;
- расходные материалы;
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;

Лабораторные материалы:

Примеры объектов, полученных методами Аддитивного производства по различным технологиям;

Выполнение лабораторных и практических занятий предполагает использовать специализированные лаборатории предприятий и организаций, имеющие современное оборудование и опыт проведения испытаний.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов Аддитивного производства, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету или экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение заданий по решению типичных задач и упражнений;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Макетирование и прототипирование» следует уделять изучению основных понятий в области быстрого прототипирования, основного принципа и применения технологий.

При изучении раздела «Процессы» необходимо познакомить студентов с процессами которые заложены в основе технологий аддитивного производства

При изучении раздела «Технологии» основное внимание необходимо уделять существующим технологиям, оборудованию, материалам, которые используются при аддитивных производствах.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **54.04.01 «Дизайн»**
Профиль подготовки ОП (профиль): **«Графический дизайн»**
Форма обучения: **очно-заочная**
Вид профессиональной деятельности: **(В соответствии с ФГОС ВО)**

Кафедра: **Дизайн**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Макетирование и прототипирование»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
1. перечень контрольных/экзаменационных вопросов
темы эссе;
2.перечень лабораторных работ.

Составители:

1. Изотов А.С.
2. Пирязев М.В.

Москва, 2025 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина **«Макетирование и прототипирование»**					
ФГОС ВО 54.04.01 «Дизайн»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства ****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	**знать:** методы использования информационных технологий для создания проектной документации. **уметь:** использовать информационные технологии для создания проектной документации. **владеть:** навыками применения информационных технологий для создания проектной документации.	Лабораторные работы, презентации.	ЛР П.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний и готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Макетирование и прототипирование»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Отсутствует
2	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Отсутствует
3	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Отсутствует
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Отсутствует
5	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (К-С)	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Отсутствует

6	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Выполнение аналитической работы в рамках курсового проекта по предмету «Проектирование».
7	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Отсутствует
8	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно - следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Отсутствует

9	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Отсутствует
10	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Отсутствует
11	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно практической, учебно исследовательской или научной темы	Отсутствует
12	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Отсутствует
13	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Отсутствует
14	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Отсутствует

15	Тренажер (Тр)	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Отсутствует.
16	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Отсутствует
17	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение